

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 704**

51 Int. Cl.:

H05B 37/02 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

F21L 4/00 (2006.01)

F21V 14/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2012 E 12711761 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2015 EP 2684426**

54 Título: **Lámpara led dotada de un dispositivo de haz con geometría variable**

30 Prioridad:

07.03.2011 EP 11368004

12.12.2011 FR 1103795

05.03.2012 FR 1200651

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

10.08.2015

73 Titular/es:

**ZEDEL S.A. (100.0%)
Zone Industrielle de Crolles
38920 Crolles, FR**

72 Inventor/es:

**BOUFFAY, BORIS y
MAURICE, ALAIN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 542 704 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Lámpara led dotada de un dispositivo de haz con geometría variable

Dominio técnico

5 El presente invento se refiere a las lámparas dotadas de diodos LED, y en particular a una lámpara frontal de LED que incluye un dispositivo de haz con geometría variable.

Estado de la técnica

Las lámparas frontales son utilizadas en un gran número de actividades tanto profesionales, como deportivas o lúdicas.

10 De una manera general, estas lámparas están destinadas a permitir una iluminación del tipo de "manos libres" eficaz, confortable y que asegure una longevidad máxima de la batería.

Se busca desde hace varios años aumentar las funcionalidades de las nuevas lámparas frontales.

15 La solicitante de la presente solicitud de patente ha introducido así el concepto de lámpara llamada "dinámica", que introduce una regulación de potencia de emisión luminosa de la lámpara, contrariamente a un modo llamado "estático" basado en una potencia constante. La solicitud de patente FR2930706 de fecha de 24 de Abril de 2008 describe una lámpara de iluminación auto-regulada que utiliza un captador de luz reflejada por un objeto iluminado por la lámpara para la regulación de la intensidad luminosa. La fig. 1 ilustra tal lámpara que incluye un captador óptico 14 alojado en la caja en la proximidad del diodo electroluminiscente LED 11 para entregar una señal representativa de la luz reflejada por la superficie de un objeto 16 iluminado, y transmitir dicha señal a una segunda entrada de un órgano de control 13 para regular automáticamente la potencia del LED en función de un umbral predeterminado. De este modo, se efectúa una regulación automática del haz luminoso emitido por la lámpara sin acción manual para adaptar la iluminación al entorno, gestionando al mismo tiempo el consumo de energía.

La presente se propone aumentar significativamente las funcionalidades de este tipo de lámpara, proponiendo en particular un haz de geometría variable.

25 La solicitud de patente EP2075630 describe un dispositivo de iluminación, en particular para un teléfono móvil dotado de un flash, que incluye una fuente luminosa que genera una radiación luminosa que atraviesa un dispositivo óptico mandado eléctricamente para la generación de un haz luminoso variable.

El documento US 2005/0099798 A1 muestra una lámpara frontal con adaptación dinámica de la intensidad del haz luminoso.

Resumen del invento

30 Es un propósito del presente invento realizar una lámpara frontal dotada de un haz con geometría variable que permita sacar partido plenamente de las prestaciones de la lámpara dinámica, en particular en materia de longevidad de la batería.

Es otro propósito del presente invento realizar una lámpara dotada de un haz con geometría variable que permita aumentar el carácter práctico de la lámpara, en particular adaptándola a múltiples usos y perfiles específicos.

35 Otro propósito del presente invento consiste en realizar una lámpara frontal dotada de funcionalidades nuevas utilizables en un gran número de aplicaciones.

Estos propósitos son alcanzados gracias a la realización de una lámpara, tal como una lámpara frontal, definida en la reivindicación 1, que incluye:

- una fuente luminosa dotada de uno o varios diodos de tipo LED;
- 40 - medios que permiten controlar o mandar la geometría del haz luminoso de esta fuente luminosa en respuesta a una información o señal de control;
- un módulo de control destinado a generar dicha información o dicha señal de control.

45 La lámpara está caracterizada porque el módulo de control incluye un captador de imagen que genera al menos una imagen de la zona iluminada por la fuente luminosa y medios de tratamiento de la imagen con el propósito de generar la información o la señal de control de la geometría del haz luminoso.

En un modo de realización específico, la fuente luminosa incluye una unidad de presentación que comprende al menos dos diodos LED dotados cada uno de un sistema óptico focal propio y cuya alimentación de corriente es controlada por la información o la señal generada por el tratamiento de imágenes.

Alternativamente, la fuente luminosa podrá incluir uno o varios diodos LED asociados a un sistema óptico que puede ser controlado por la información o la señal generada por el tratamiento de imágenes.

5 Alternativamente, la fuente luminosa podrá incluir al menos un primer LED y un segundo LED ligeramente descentrados uno con relación al otro y cuyas corrientes de alimentación respectivas son funciones de la información o de la señal de control o de control generada por el tratamiento de imágenes.

En un modo de realización particular, la lámpara incluye un captador adicional, destinado a detectar una parte de la luz reflejada por el sujeto expuesto al haz luminoso de manera que permita una regulación simplificada de la potencia y de la geometría del haz luminoso a partir de la información generada por el captador adicional, conjuntamente con el tratamiento de imágenes.

10 Opcionalmente, la lámpara incluye igualmente medios de determinación de la velocidad, utilizando dicho procesador de imágenes conjuntamente el tratamiento de imágenes y dichos medios de determinación de la velocidad captada de manera que controle la geometría del haz luminoso.

15 En un modo de realización particular, los medios de tratamiento determinan una zona específica de subordinación (ZSA) en el seno de la imagen, y que constituye el objeto de un tratamiento de imágenes de manera que genere la información o la señal de control de la geometría del haz luminoso.

En un modo de realización particular, los medios de tratamiento incluyen un procesador de imágenes que efectúa un cálculo de la luminosidad media de los píxeles representativos de dicha imagen con fines de comparación a un umbral de manera que generen la información o la señal de control de la geometría del haz luminoso.

20 En un modo de realización particular, el procesador de imágenes efectúa un análisis de contraste sobre dicha imagen con el propósito de una detección de niebla, de vaho y/o de partículas de humo de manera que genere la información o la señal de control de la geometría del haz luminoso.

De preferencia, los medios de tratamiento incluyen medios de configuración de la lámpara, en particular según uno o varios perfiles predeterminados.

25 La lámpara según el invento está particularmente adaptada a la realización de una lámpara frontal que puede servir a muchas aplicaciones: escaladas, senderismo, etc.

Descripción de las figuras

Otras características, propósito y ventajas del invento aparecerán con la lectura de la descripción y de los dibujos siguientes, dados únicamente a título de ejemplos no limitativos. En los dibujos adjuntos:

30 La fig. 1 ilustra un ejemplo de una lámpara conocida, llamada "dinámica", que incluye una regulación del consumo eléctrico.

La fig. 2 ilustra un primer modo de realización de una lámpara conforme al presente invento, que permite producir un haz con geometría variable.

La fig. 3 ilustra un segundo modo de realización de una lámpara dotada de un haz con geometría variable.

La fig. 4 ilustra un tercer modo de realización de una lámpara dotada de un haz con geometría variable.

35 La fig. 5 ilustra una arquitectura general del tercer modo de realización de la fig. 3.

La fig. 6 ilustra un primer modo de realización de un procedimiento de control del haz luminoso basado en la imagen completa capturada por el captador de imagen.

La fig. 7 ilustra un segundo modo de realización de un procedimiento de control del haz luminoso basado sobre una zona específica de subordinación de la imagen (ZSA).

40 Las figs. 8 y 9 ilustran dos modos de realización de un procedimiento de tratamiento basado sobre un cálculo de luminosidad de la imagen tratada por el procesador de imágenes.

Las figs. 10 y 11 ilustran dos modos de realización de un procedimiento de tratamiento basados sobre un cálculo de contraste de la imagen tratada por el procesador de imágenes.

45 Las figs. 12 y 13 ilustran respectivamente tal procedimiento de control de la lámpara, respectivamente utilizable en dos perfiles diferentes.

La fig. 14 ilustra una variante del modo de realización de la fig. 11.

Las figs. 15a y 15b ilustran un modo de realización particular que permite la detección de partículas de niebla y/o de humo.

Descripción de los modos de realización preferidos

Los ejemplos que van a ser descritos ahora están particularmente adaptados a la realización de una lámpara de iluminación dotada de diodos LED de potencia, y en particular de una lámpara frontal.

5 Bien evidentemente, no se trata más que de ejemplos no limitativos y un experto en la materia podrá adaptar el invento a otros dispositivos luminosos para aumentar su seguridad de funcionamiento.

A. Un primer modo de realización por combinación de LED dotados de enfoques o ángulos focales propios

10 La fig. 2 ilustra la arquitectura general de un primer modo de realización de una lámpara 10 - supuesta frontal - que incluye medios sofisticados de control de la intensidad luminosa. La lámpara 10 comprende un módulo de potencia 100 asociado a un módulo de control 200 y a una unidad de iluminación 300 que incluye una pluralidad de diodos electroluminiscentes DEL 302 (o LED en la literatura anglosajona) dotados cada uno de un sistema focal propio.

15 En el ejemplo de la fig. 2, se ha representado, con un interés de simplificación, un conjunto de dos diodos 301 y 302, respectivamente dotados de sus conductores de alimentación 303 y 304 conectados al módulo de potencia. Más generalmente, se podrá, para aumentar la luminosidad de la lámpara, prever varios diodos en el seno de un mismo sistema óptico focal, incluso multiplicar el número de sistemas ópticos a fin de aumentar las posibilidades de utilización de la lámpara.

En un modo de realización específico, la alimentación de corriente de los diodos LED 301 y 302, respectivamente a través de sus conductores de alimentación 303 y 304, es efectuada bajo el control de una información o de una señal de control 110 generada por el módulo de control 200.

20 El módulo de potencia 100 incluye específicamente todos los componentes que se encuentran convencionalmente en una lámpara de iluminación de LED para la producción de un haz luminoso de fuerte intensidad, y en general basada en la Modulación en Anchura de Impulso MLI (o Pulse Width Modulation en la literatura anglosajona), bien conocida por un experto en la técnica y similar a la que se encuentra en los circuitos audio de clase D. Esta modulación MLI que es controlada por medio de la señal del control 110. De una manera general, se observará que el término "señal" mencionado precedentemente reenvía a una magnitud eléctrica - corriente o tensión - que permite provocar el control del módulo de potencia, y en particular la modulación MLI que sirve para alimentar de corriente el diodo LED 302. No se trata aquí más que de un modo particular de realización, quedando entendido que será posible sustituir en la "señal de control 110" cualquier "información de control", por ejemplo una información lógica almacenada en un registro y transmitida por cualquier medio apropiado al módulo de control 100 con el propósito de controlar la potencia de emisión del haz luminoso. En un modo de realización particular, se podrá incluso considerar 30 que los dos módulos de control y de potencia estén integrados en un mismo módulo o circuito integrado.

35 Un experto en la técnica comprenderá por tanto fácilmente que cuando se hace referencia a una "señal de control 110", se engloban indistintamente las realizaciones que recurren a una magnitud eléctrica de control - corriente o tensión - así como las realizaciones en las que el control es realizado por medio de una información lógica transmitida en el seno del circuito de potencia. Por esta razón, se hablará a continuación indistintamente de señal o de información de control.

De una manera general, los componentes que componen el módulo de potencia 100 - conmutadores y circuitos - son bien conocidos por un experto en la técnica y su exposición será deliberadamente aligerada a este respecto en interés de su concisión. Igualmente, el lector será reenviado a las obras generales que tratan de los diversos aspectos de la modulación MLI (o PWM).

40 Un ejemplo más específico del módulo de potencia será descrito más adelante en relación con la fig. 5. Volviendo a la fig. 2, se ve que el módulo de control 200 incluye un captador de imagen 210 cuyo eje 13 es paralelo al eje del LED 302 y que proporciona imágenes a un procesador de imágenes 230 capaz de realizar un tratamiento sobre estas imágenes así como, en un modo de realización particular y opcional, medios de determinación de la velocidad, tal como un sensor de velocidad 290, incluso un circuito receptor de tipo Global Positioning System ("Sistema de Posicionamiento Global") (GPS) capaz de generar una información relativa a la posición de la lámpara así como a su velocidad.

45 Según el modo de realización de la fig. 2, las imágenes captadas por el captador de imagen 210 y opcionalmente la información representativa de la velocidad captada por el sensor 290 sirven para generar, gracias al tratamiento efectuado por el procesador de imágenes 230 en el seno del módulo de control 200, una información o una señal de control 110 con destino al módulo de potencia 100 para el control de la alimentación de corriente de los LED 301 ó 302 y, por consiguiente, el control del ángulo focal del haz luminoso generado por la lámpara.

50 Resulta así posible, por medio de un tratamiento lógico realizado sobre la imagen captada por el captador 210, llegar a controlar la geometría del haz luminoso producido por la lámpara frontal, y en particular la generación de un cono de iluminación que podrá ser más o menos amplio según la situación particular analizada por el procesador de imágenes.

En ciertas situaciones, el procesador de imágenes 230 podrá así decidir automáticamente el control de un cono de iluminación amplio o más estrecho, como se ha ilustrado con los haces 11 y 12 de la fig. 2.

De una manera general el control 110 podrá resultar de la aplicación de criterios independientes o de varios criterios aplicados conjuntamente.

- 5 En un modo de realización particular, la información de velocidad podrá ser utilizada de manera simple para controlar la geometría del haz - por ejemplo de manera que aumente la visión "de lejos" del portador de la lámpara cuando el detector detecta una situación del movimiento, como por ejemplo cuando el portador de la lámpara corre o está en un desplazamiento rápido. De la misma manera, el módulo de control 100 podrá incluir un captador suplementario - o emplear un algoritmo específico - que permita determinar que el portador de la lámpara está en una situación de "ascenso" o de "descenso" de manera que controle de forma adecuada la geometría del haz luminoso en la situación de "descenso" de una pendiente a fin de aumentar las condiciones de visibilidad y su seguridad.

- 10 Alternativamente, el control específico del ángulo focal asociado al haz luminoso podrá resultar de la detección de un momento de luz generado por el LED, resultante a su vez de una señal de control 110 derivada de un tratamiento de la imagen captada por el captador 210, y correspondiente a una situación que hace oportuna la selección de un LED específico y de su sistema óptico focal asociado.

B. Un segundo modo de realización basado sobre un sistema óptico controlable

- 20 Se ha descrito ahora, con referencia a la fig. 3, un segundo modo de realización en el que se ha sustituido, en el bloque 300 que incluye varias ópticas focales, una nueva unidad de iluminación 305 que incluye un conjunto de diodos LED de iluminación asociados a un sistema óptico común 306, controlable mediante una señal de control 111 para el control de la geometría del haz luminoso.

Los elementos aparentes en la fig. 2 del segundo modo de realización permanecen sin cambios con relación al del primer modo de realización conservan su referencia numérica.

- 25 Se comprueba pues, en este segundo modo de realización, que el módulo de control genera ahora dos informaciones de control: una primera información transportada por la señal 110 con destino al módulo de potencia 100 destinada al control de la alimentación de corriente del diodo 302 (a través de los conductores de alimentación 304) y una segunda información transportada por la señal 111 destinada al sistema óptico 306 controlable que permite controlar la geometría del haz, tal como por ejemplo el efecto de ampliación asociado a éste. Para la realización del módulo 306, se podrá considerar cualquier tipo de sistema que presente una óptica controlable, utilizando en particular los últimos desarrollos de la microelectrónica tales como los micro-espejos MEMS.

Es a partir de un tratamiento de imágenes similar al empleado en el primer modo de realización, como se llega actualmente a controlar conjuntamente las señales de control 110 y 111 de manera que generen un haz luminoso 14 que presenta la luminosidad y las características geométricas deseadas.

- 35 Se podrá evidentemente crear de esta manera un efecto de "ampliación" controlado automáticamente por la señal de control 111, pero más generalmente cualquier efecto geométrico sobre el haz luminoso.

La lámpara dotada de tal dispositivo resulta particularmente funcional, como se verá a continuación con los ejemplos descritos de tratamiento de imagen.

Pero las posibilidades de control de la geometría del haz luminoso no se agotan ciertamente con este segundo modo de realización, como se va a ver ahora.

- 40 C. Descripción de un tercer modo de realización que permite controlar LED que tienen haces distintos.

- 45 Se ha descrito ahora, con referencia a la fig. 4, un tercer modo de realización en el que se ha sustituido, en la unidad 300 del primer modo de realización, un juego de dos diodos o series de diodos LED que presentan ejes ligeramente diferentes. Como se ve en la figura, un primer juego de diodos (habiendo sido ilustrado sólo un único diodo LED 401) permite generar un primer haz según el eje 15, mientras que un segundo juego de diodos (habiendo sido ilustrado sólo un único diodo LED 403) permite generar el segundo haz según el eje 16. Las dos series de diodos 401-403 están alimentados por medio del módulo de potencia 100, respectivamente a través de los conductores 402 y 404, igualmente controlados a su vez por el módulo de control 100.

- 50 Si la fig. 4 ilustra un modo de realización que no incluye más que dos series de diodos y por ello, dos ejes 15 y 16 distintos, está claro que un experto en la técnica podrá adaptar el invento de manera que produzca un número de haces luminosos superiores a dos.

En el modo de realización de la fig. 4, se observa que el módulo de control 200 genera dos informaciones o señales de control, respectivamente 113 y 114, que están destinadas a venir a controlar la potencia emitida por las series de LED que les corresponden, es decir los LED 401 y 403.

De nuevo, como en los dos primeros modos de realización descritos precedentemente, es un tratamiento de imágenes efectuado por el procesador de imagen 230, eventualmente de modo conjunto con la información de velocidad determinada por el captador 290, el que permite generar las informaciones o señales de control 113 y 114.

5 A título de ilustración, el modo de realización de la fig. 4 está ilustrado más en detalle en la fig. 5, donde se ve que el módulo de potencia 100 incluye una batería (no representada en la figura), la cual genera una tensión de alimentación Vcc, y dos conmutadores de potencia, respectivamente 121 y 122, que permiten alimentar de corriente los diodos LED 403 y 401, respectivamente y respectivamente controlados por los circuitos 131 y 132, respectivamente, empleando la modulación MLI o PWM. Los conmutadores 121 y 122 son por ejemplo del tipo de semiconductor tal como un transistor bipolar, un transistor FET (Fiel Effect Transistor ("Transistor de Efecto de Campo")) o MOS (Metal Oxyde Semiconductor ("Semiconductor de Óxido Metálico")) o MOSFET.

10 Los dos circuitos 121 y 122 son controlados respectivamente por las informaciones o las señales de control 113 y 114 generadas por una unidad de control 240 integrada en el seno del módulo de control 100.

15 No se trata aquí más que de un modo de realización, y un experto en la técnica podrá utilizar claramente otros ejemplos de arquitectura, y en particular reagrupando los dos circuitos 121 y 122 en el seno de un mismo circuito electrónico.

Siempre con referencia a la fig. 4, la unidad de control 240 integra un procesador de tratamiento de imágenes 230 que comunica a través de los buses direcciones, datos y control convencionales con la memoria RAM 250, la memoria ROM o EEPROM etc., 260.

20 A título de ilustración, el módulo de captura de imagen 210 está representado en la fig. 2 es un captador analógico, tal como por ejemplo un módulo de video o una cámara analógica, dotado de su sistema óptico, y asociado a un convertidor analógico/digital 220 que permite la conversión de las señales analógicas generadas por el captador de imagen 210 en una información digital que podrá a continuación ser hecha accesible al procesador de imágenes 230 a través de los buses de datos, de direcciones, etc.

25 En un modo de realización particular, se podrá optar de entrada por una estructura completamente digital y sustituir en el conjunto 210-220 un captador digital, tal como un captador CCD (Charge Coupled Device en la literatura anglosajona) bien conocido en el dominio de la fotografía digital. Se dispondrá entonces directamente de una imagen representada con píxeles, por ejemplo de dimensión 640 x 480 píxeles. Cada uno de los píxeles I(x,y) se verá afectado de un valor representativo de la luminosidad de la imagen, incluso sus componentes de colores.

30 Se podrá igualmente considerar recurrir a un único circuito integrado que integra las dos funciones de captura de imágenes y de tratamiento de las imágenes capturadas de manera que permita una miniaturización adecuada de la realización.

En un modo de realización preferido, el captador de imagen 210 presenta un eje sensiblemente paralelo al eje de los diodos LED de manera que la imagen, tomada por el captador 210, corresponderá a la zona iluminada por estos últimos.

35 En otro modo de realización, un puerto USB 280 es accesible mediante un módulo USB 270 incluido en la unidad de control y conectado al bus, permitiendo el intercambio de datos según el estándar USB. Particularmente, la interfaz USB permitirá como se verá a continuación, el almacenamiento de parámetros de regulación y de perfiles en el seno de la lámpara.

40 De esta manera, la unidad de control puede comunicar con un dispositivo de tratamiento de datos tal como un ordenador, un ordenador portátil, una tableta táctil, un asistente personal e incluso un teléfono inteligente (Smartphone según la literatura anglosajona).

45 Hay que resaltar que el puerto USB no es más que un ejemplo ilustrativo de un medio de comunicación entre la lámpara y un ordenador, y que un experto en la técnica podrá considerar cualquier otro medio de comunicación, en particular inalámbrico (bluetooth, wifi, etc.). En un modo de realización particular, la lámpara frontal dispondrá incluso de su propia dirección IP (Internet Protocol ("Protocolo de Internet")) de manera que pueda ser fácilmente configurada, por ejemplo por medio de un servidor web dedicado.

50 Tal comunicación es particularmente ventajosa en especial para el intercambio de datos de configuración, tales como « perfiles » que permiten venir a almacenar o a seleccionar, en tanto se trate de una necesidad, datos de regulación de la lámpara en función de su utilización deseada por su propietario, y en particular para emplear los ejemplos de diagramas funcionales que serán descritos a continuación. Alternativa o acumulativamente, los "perfiles" permiten, como se verá a continuación, venir a activar procedimientos o modos específicos de funcionamiento, en particular los modos estáticos (desembragado de la regulación y del pivotamiento del haz luminoso) o dinámico (activación de la regulación).

55 Se ha descrito a continuación más específicamente el funcionamiento de la arquitectura presentada precedentemente de manera que permita una regulación particularmente oportuna de la potencia de emisión de los

LED y el control de pivotamiento del haz luminoso.

5 En efecto, gracias a la captura y al tratamiento de las imágenes tomadas por el captador de imagen, es ahora posible controlar el haz luminoso de la lámpara a partir del tratamiento de imágenes efectuado. Más específicamente, se podrá venir a combinar el tratamiento de imágenes con una información representativa de la velocidad de manera que afine el control del haz.

Un modo de realización del procedimiento está ilustrado más específicamente en la fig. 6, el cual procedimiento comienza por una operación 310 en el curso de la cual una imagen constituye el objeto de una captura o de una toma a través del captador de imagen 210.

10 Luego, en una operación 320, la imagen es transferida a través de los buses de datos y de direcciones del módulo de control 100 y el procedimiento efectúa un almacenamiento de dicha imagen en una memoria de almacenamiento como la memoria RAM 250 ilustrada en la fig. 2.

15 Luego, en una operación 330, el procedimiento efectúa un tratamiento lógico de la imagen almacenada por medio del procesador de imagen 230. En un modo de realización, cada imagen será tratada por separado de manera que genere una información (o una señal) de control 110 destinada al módulo de potencia 100, así como una señal de control 111 para la unidad de presentación 300 (respectivamente 305) en el modo de realización de la fig. 2 (respectivamente 3) o para los controles respectivos de los diodos 401 y 403 en el modo de realización de las figs. 4 y 5. Alternativamente, el procesador de imágenes efectúa un tratamiento colectivo o en lote de varias imágenes almacenadas en memoria de manera que genere, periódicamente, una información (o una señal) de control destinada al módulo de potencia 100 y al bloque óptico pivotable 300 para asegurar una subordinación de la potencia luminosa de la lámpara así como del haz luminoso.

20

De una manera general, se podrán considerar múltiples tratamientos lógico y digital de las imágenes tomadas.

25 En particular, un experto en la técnica podrá decidir efectuar un tratamiento secuencial de los diferentes píxeles que componen cada una de las imágenes así como el de sus diferentes componentes de color, de luminosidad, de contraste etc. Se podrá considerar un tratamiento completo sobre la imagen o solamente sobre una zona particular (que se designará en lo que sigue bajo la denominación zona específica de subordinación ZSA). Además, el procedimiento podrá igualmente incluir una sucesión de varias imágenes de manera que realice una integración en el tiempo de los diferentes componentes de la imagen y deducir de ellos una información estadística que podrá servir al control de la potencia luminosa de la lámpara así como del haz luminoso.

30 De manera aún más sofisticada, se podrán igualmente englobar en el tratamiento lógico y/o digital de la imagen los algoritmos de reconocimiento de formas y/o de objetos útiles para la generación de una información o de una señal de control con destino al módulo de potencia 100, como se describirá más particularmente a continuación.

35 Al término de este tratamiento de imagen efectuado en la operación 330, el procedimiento prosigue a continuación, en una operación 340, por la generación y la transmisión de información (o de la señal) de control - es decir las señales 110-111 de la fig. 3 y 113-114 de las figs. 4 y 5 - hacia el módulo de potencia 200, el cual puede entonces producir la regulación del flujo luminoso y una subordinación de la geometría del haz en función del resultado del tratamiento digital efectuado por el procesador de imagen 230.

La fig. 7 ilustra un segundo modo de realización de un procedimiento de control y/o de regulación de la intensidad luminosa de los LED, en el que el procesador de imágenes no trata más que una parte de la imagen, definida a continuación bajo la denominación zona específica de subordinación (ZSA).

40 El procedimiento comienza por una operación 410 donde, el captador de imagen 210 captura una imagen.

Luego, en una operación 420, el procedimiento prosigue por un almacenamiento de dicha imagen en una memoria de almacenamiento como la memoria RAM 250.

Luego, en una operación 430, el procedimiento prosigue por la determinación de una zona específica de subordinación (ZSA) de la imagen por medio del procesador de imágenes 230.

45 Luego, en una operación 440, el procedimiento prosigue por un tratamiento de dicha zona ZSA por medio del procesador de imágenes 230, de manera que genere la información o la señal de control 110-111 (en la fig. 3) o 113-114 (en las figs. 4 y 5).

50 Luego, en una operación 450, el procedimiento prosigue por la transmisión de la información o de la señal del control con destino al módulo de potencia 100 y, en el caso del modo de realización de la fig. 3, hacia la unidad de presentación 300 y más especialmente el sistema óptico controlable 306 - de manera que produzca un control de la intensidad luminosa de los LED 401-403 en función del resultado del tratamiento efectuado durante la operación 440. Se llega, de esta manera a subordinar la geometría del haz luminoso así como la intensidad luminosa de los LED en función de una parte solamente de las informaciones percibidas por el captador de imagen, correspondiente a la zona ZSA definida en la operación 430.

Se percibe así la gran flexibilidad del procedimiento que permite múltiples posibilidades de subordinación del haz y de regulación de la potencia de la lámpara.

5 Se han descrito ahora más específicamente modos de realización de los procedimientos que permiten el cálculo de la potencia emitida por la lámpara, quedando entendido que el resultado de tales procedimientos podrá servir, como ya se ha indicado, de criterio de remarcado del haz luminoso.

Las figs. 8-9 ilustran más particularmente ejemplos de tratamiento de la luminosidad mientras que las figs. 10-11 recaen más específicamente sobre un análisis del contraste.

El procedimiento de la fig. 8 comienza por una operación 510 en la que, el captador de imagen 210 captura una imagen.

10 Luego en una operación 520, el procedimiento prosigue por un almacenamiento de dicha imagen en la memoria de almacenamiento.

Luego, en una operación 530, el procedimiento prosigue por un cálculo de la luminosidad media de los píxeles de dicha imagen por medio del procesador de imagen 230.

15 Luego, en una operación 540, el procesador de imágenes 230 efectúa un ensayo, a saber una comparación entre el valor de la luminosidad media de los píxeles de dicha imagen y un valor de un umbral predeterminado almacenado en la memoria RAM 240. En un modo de realización, el umbral predeterminado es elegido para corresponder a la sensibilidad del ojo humano de manera que se consiga una regulación tan natural como sea posible para un usuario medio.

20 Cuando el valor medio de la luminosidad excede del umbral predeterminado, el procedimiento prosigue con una operación 550, en la que una información (o una señal de control) es generada y transmitida al módulo de potencia de manera que reduzca la intensidad luminosa generada por los LED. Opcionalmente este control puede ser completado por un control de la geometría del haz luminoso.

El procedimiento vuelve a continuación a la operación 510 donde el captador de imagen 210 captura una nueva imagen.

25 Por el contrario, cuando, durante el ensayo de la operación 540, el valor de la luminosidad media de los píxeles de dicha imagen es inferior que el umbral predeterminado, el procedimiento prosigue con una operación 560 en el curso de la cual dicha unidad de control 240 genera una información o una señal de control destinada a aumentar la intensidad luminosa generada por los LED. Opcionalmente, este control puede ser completado por un control de la geometría del haz luminoso.

30 El procedimiento vuelve a continuación a la operación 510 donde el captador de imagen 210 captura una nueva imagen.

La fig. 9 ilustra un modo de realización de un procedimiento de control de la intensidad luminosa de la lámpara que emplea más particularmente una zona específica de subordinación (ZSA).

El procedimiento comienza por una operación 610 en la que, el captador de imagen 210 captura una imagen.

35 Luego, en una operación 620, el procedimiento prosigue por un almacenamiento de dicha imagen en una memoria de almacenamiento como la memoria RAM 250 y la memoria ROM 260 ilustradas en la fig. 2.

Luego, en una operación 630, el procedimiento prosigue por la determinación de la zona específica de subordinación (ZSA) de la imagen por medio del procesador de imágenes 230.

40 Luego, en una operación 640, el procedimiento prosigue por un cálculo de la luminosidad media de los píxeles de dicha zona ZSA de dicha imagen por medio del procesador de imagen 230.

Luego, en una operación 650, el procesador de imágenes 230 efectúa un ensayo, a saber una comparación entre el valor de la luminosidad media de los píxeles de dicha zona ZSA de dicha imagen y un valor predeterminado de un umbral almacenado en la memoria.

45 Luego, en una operación 660, el procedimiento prosigue por la generación de una información o de una señal de control por dicha unidad de control 240 destinada a reducir la intensidad luminosa generada por los LED cuando el valor de la luminosidad media de los píxeles de ZSA excede del umbral predeterminado. Opcionalmente este control puede ser completado por un control de la geometría del haz luminoso.

El procedimiento vuelve a continuación a la operación 610 donde el captador de imagen 210 captura una nueva imagen.

50 Si, durante el ensayo de la operación 640, el valor de la luminosidad media de los píxeles de dicha zona ZSA es

inferior al umbral predeterminado, el procedimiento prosigue con una operación 660 en el curso de la cual se genera una información o una señal de control destinada al aumento de la intensidad luminosa generada por los LED. Opcionalmente, este control puede ser completado por un control de la geometría del haz luminoso.

El procedimiento vuelve a continuación a la operación 610 para la captura de una nueva imagen.

- 5 El procesador de imágenes 230 opera por consiguiente un tratamiento de imágenes apropiado de manera que derive de ello una información de control o una señal de control que determina tanto la potencia de emisión de los LED como la geometría del haz luminoso. En la práctica, las variaciones de luminosidad podrán seguir de manera continua o discreta. En las realizaciones más simples, se podrá considerar una modulación simplificada de la potencia de emisión según un cierto número de escalones que permiten una graduación progresiva de la potencia, con valores del 100%, 80%, 60%, etc., de la potencia nominal. En otras realizaciones más sofisticadas, se podrá considerar una verdadera subordinación de orden lineal que permita una variación continua de la potencia de emisión en función de la luminosidad media derivada del tratamiento de imágenes.

- 15 Más allá del tratamiento solo de la luminosidad, el procedimiento podrá además integrar un tratamiento del contraste tal como el que está ilustrado con referencia a la fig. 10, el cual comienza por una operación 710 donde, el captador de imagen 210 captura una imagen.

Luego, en una operación 720, el procedimiento prosigue por un almacenamiento de dicha imagen en la memoria de almacenamiento.

- 20 Luego, en una operación 730, el procedimiento prosigue por un cálculo de la diferencia de intensidad entre los píxeles claros y los píxeles oscuros por medio del procesador de imágenes 230, de manera que genere una información representativa del contraste de la imagen, por ejemplo el valor medio del contraste sobre el conjunto de la imagen capturada.

Luego, en una operación 740, el procesador de imágenes efectúa un ensayo, a saber una comparación entre el valor medio del contraste y un valor predeterminado de un umbral almacenado en la memoria.

- 25 Cuando el valor medio del contraste excede del umbral predeterminado, el procedimiento prosigue con una operación 750, en la que una información o una señal de control es generada y transmitida al módulo de potencia 100 de manera que reduzca la intensidad luminosa generada por los LED. Opcionalmente, este control puede ser completado por un control de la geometría del haz luminoso.

El procedimiento vuelve a continuación a la operación 710 para la captura de una nueva imagen.

- 30 Si, durante el ensayo de la operación 740, el valor medio de contraste aparece inferior al umbral predeterminado, el procedimiento prosigue con una operación 760 en el curso de la cual dicha unidad de control 240 genera una información o una señal de control destinada a aumentar la intensidad luminosa generada por los LED. Opcionalmente, este control puede ser completado por un control de la geometría del haz luminoso.

El procedimiento vuelve a continuación a la operación 710 para la captura de una nueva imagen.

- 35 Como se ve con el modo de realización de la fig. 8, un tratamiento de contraste puede revelarse igualmente ventajoso para generar una información útil para la regulación de la lámpara. Tal tratamiento permite en particular determinar la presencia de niebla, de vaho, etc., así como de situaciones en las que se podrá revelarse oportuno aumentar la luminosidad de la lámpara pero igualmente modificar la geometría del haz luminoso, como por ejemplo para remarcar el eje del haz de esta lámpara. De una manera general, este tratamiento de contraste podrá venir de manera útil en complemento de otros tratamientos descritos en la presente solicitud de patente.

- 40 La fig. 10 ilustra más particularmente una realización en la que el cálculo del contraste es efectuado únicamente sobre una zona específica de subordinación (ZSA) de la imagen, el cual procedimiento comienza por una operación 810 de captura de imagen por el captador 210.

Luego, en una operación 820, el procedimiento prosigue por un almacenamiento de dicha imagen en la memoria de almacenamiento.

- 45 Luego, en una operación 830, el procedimiento prosigue por la determinación de la zona ZSA por medio del procesador de imágenes 230.

Luego, en una operación 840, el procedimiento prosigue por un cálculo de la diferencia de intensidad media entre los píxeles claros y oscuros de la zona ZSA en la operación 830 de manera que genere una información representativa del contraste, por ejemplo el valor medio de éste.

- 50 Luego, en una operación 850, se efectúa un ensayo para comparar el valor medio del contraste en el seno de la zona específica con un umbral predeterminado.

Cuando el valor medio del contraste en el seno de la zona específica excede del umbral predeterminado, el

procedimiento genera, en una operación 860, una información o una señal de control destinada a reducir la intensidad luminosa generada por los LED. Opcionalmente, este control puede ser completado por un control de la geometría del haz luminoso.

El procedimiento vuelve a continuación a la operación 810 para la captura de una nueva imagen.

- 5 Por el contrario, si, durante el ensayo de la operación 840, el valor medio del contraste en la zona ZSA es inferior que el umbral predeterminado, el procedimiento prosigue con una operación 870 que trata de generar una información o una señal de control destinada a aumentar la intensidad luminosa generada por los LED. Opcionalmente, esta orden puede ser completada por una orden del control de la geometría del haz luminoso

El procedimiento vuelve a continuación a la operación 810 para la captura de una nueva imagen.

- 10 Los ejemplos de las figs. 8-9 y 10-11 ilustran por tanto la potencia y la gran flexibilidad del procedimiento de subordinación y de regulación del haz luminoso y de la geometría de este haz, el cual permitirá adaptarse a múltiples situaciones con el propósito de aumentar la precisión de la subordinación y/o las funcionalidades de la lámpara.

- 15 En un modo de realización particular, la zona específica ZSA que es calculada en particular en las operaciones 630 y 830 de las figs. 8 y 10, es determinada por medio de algoritmos complementarios que tratan de detectar objetos o artefactos bien distintos o zonas específicas en el seno de la imagen.

- 20 En un modo de realización particular, un algoritmo específico empleado en un contexto de escalada o de espeleología permite identificar una banda de sobreexposición aproximadamente vertical, correspondiente a la huella de la imagen de una cuerda sobre el captador de CCD. El procedimiento conduce entonces, en las operaciones 630 y 830 descritas precedentemente, a la exclusión de la zona ZSA de los píxeles correspondientes a la cuerda sobreexpuesta y evitar así venir a perturbar el procedimiento de regulación. Opcionalmente, este control puede ser completado por un pivotamiento del haz luminoso de manera que rebaje éste.

- 25 En otro modo de realización particular, las operaciones 630 y 830 emplean otro algoritmo específico que identifica el paso periódico de manos por delante del captador, por ejemplo cuando el usuario de la lámpara trepa sobre una cuerda. En tal contexto de escalada, el tratamiento de imagen efectuado por el procesador de imagen 230 identifica la imagen de las manos que pasan periódicamente por delante del captador y excluye de la zona ZSA los píxeles correspondientes a estas manos de manera que perturben lo menos posible la subordinación de la lámpara. Opcionalmente, este control puede ser completado por un control de la geometría del haz luminoso, como por ejemplo un pivotamiento del haz luminoso de manera que rebaje aquí igualmente el eje de este haz.

- 30 Las situaciones de escalada y/o de espeleología no son sin embargo las únicas en beneficiarse del aporte significativo resultante del tratamiento de imágenes. En efecto, en otro modo de realización que puede corresponder a una situación más convencional de "jogging" o de "senderismo", el procesador de imágenes emplea un algoritmo de reconocimiento específico de objetos, tales como faros de vehículos o cualquier otra fuente externa de manera, una vez más, que excluya de la zona ZSA los píxeles correspondientes a estos mismos objetos.

- 35 En otro modo de realización, las operaciones 630 y 830 emplean otro algoritmo específico destinado a la identificación de artefactos de tipo "nieve" en el seno de la imagen de manera que excluya los píxeles correspondientes de la zona ZSA que, en razón de su sobreexposición al flujo luminoso podrían venir a perturbar la regulación de la lámpara. En un modo de realización, durante el reconocimiento de nieve, el procedimiento procede a la desactivación del sistema de subordinación y pasa así a un modo estático.

- 40 Como se ve, las posibilidades de la combinación de un captador de imagen con un control de la geometría de un haz luminoso son particularmente ventajosas, y un experto en la materia podrá adaptar la enseñanza del presente invento a muchas situaciones prácticas y concretas.

- 45 De una manera general, en un modo de realización particular, a fin de hacer más fácil la utilización del captador de imagen, los algoritmos de detección de objeto y más generalmente el tratamiento de imágenes efectuado por el procesador 230 son empleados únicamente durante la activación de un conjunto de parámetros correspondientes a diversos perfiles predeterminados, de entre los cuales a título de ilustración un perfil "escalada/espeleología" que el usuario podrá activar o no previamente a la utilización de la lámpara. De manera específica, la activación del perfil "espeleología" podrá ser efectuada a través del puerto USB 280 o por cualquier medio de comunicación equivalente.

La fig. 12 ilustra más precisamente tal procedimiento de control de la lámpara, utilizable en un primer perfil, llamado de escalada o de espeleología.

- 50 En una operación 910, el procedimiento comienza por la activación del perfil correspondiente, en particular durante la configuración de la lámpara a través de un terminal externo (ordenador portátil, teléfono inteligente, etc.) .

Luego, en una operación 920, el procedimiento prosigue por una captura de imagen por medio del captador de imágenes 210.

Luego, en una operación 930, el procedimiento prosigue por un almacenamiento de dicha imagen en la memoria de

almacenamiento.

5 Luego, en una operación 940, el procedimiento prosigue por el empleo de un algoritmo de detección de cuerda que pretende identificar, en el seno de la imagen representada con píxeles, una banda aproximadamente vertical de píxeles ampliamente sobreexpuesta. Una vez identificada, los píxeles representativos de esta banda son entonces sustraídos de la zona específica de subordinación (ZSA) que es entonces actualizada.

Luego, en una operación 950, el procedimiento prosigue por el empleo de un algoritmo que efectúa un tratamiento colectivo de imágenes sucesivas de manera que identifique el paso periódico de manos por delante del captador 210. Una vez identificado, los píxeles correspondientes son igualmente excluidos de la zona ZSA.

10 Una vez definida la zona ZSA, el procedimiento prosigue por el cálculo, en el curso de una operación 960, del valor de la luminosidad media en el seno de la zona ZSA.

Luego, en una operación 970, el procesador de imágenes efectúa un ensayo de manera que compare el valor medio de la luminosidad con relación a un umbral predeterminado (fijado por la activación del perfil determinado).

15 Cuando el valor medio de la luminosidad excede del umbral predeterminado, el procedimiento prosigue con una operación 980, en la que una información o una señal de control es generada y transmitida al módulo de potencia de manera que reduzca la intensidad luminosa generada por los LED. Opcionalmente, este control puede ser completado por un control de la geometría del haz luminoso, como por ejemplo un pivotamiento del haz luminoso.

El procedimiento vuelve a continuación a la operación 920 para la captura de una nueva imagen.

20 Si, durante el ensayo de la operación 970, el valor medio del contraste aparece inferior al umbral predeterminado, el procedimiento prosigue con una operación 990 en el curso de la cual dicha unidad de control 240 genera una información o una señal de control destinada a aumentar la intensidad luminosa generada por los LED. Opcionalmente, este control puede ser completado por un control de la geometría del haz luminoso.

El procedimiento vuelve a continuación a la operación 920 para la captura de una nueva imagen.

La fig. 13 ilustra más precisamente un procedimiento de control de la lámpara, utilizable en un segundo perfil, de tipo "jogging/senderismo".

25 En una operación 1010, el procedimiento comienza por la activación del perfil correspondiente, que, como precedentemente, podrá ser efectuado a través de un dispositivo externo a la lámpara tal como un ordenador portátil, un teléfono inteligente, etc.

Luego, en una operación 1020, el procedimiento prosigue por una captura de imagen por medio del captador de imágenes 210.

30 Luego, en una operación 1030, el procedimiento prosigue por un almacenamiento de dicha imagen en la memoria de almacenamiento.

35 Luego, en una operación 1040, el procedimiento prosigue por el empleo de un algoritmo de detección de fuentes externas, como por ejemplo faros de vehículos que pueden ser identificados por medio de la detección de dos discos luminosos en el seno de la imagen representada con píxeles. Una vez identificada, los píxeles representativos de estos discos son entonces sustraídos de la zona específica de subordinación (ZSA) que es entonces actualizada.

Luego, en una operación 1050, el procedimiento prosigue por el cálculo de la luminosidad media en el seno de la zona ZSA.

40 Luego, en una operación 1060, el procesador de imágenes efectúa un ensayo de manera que compare el valor medio de la luminosidad con relación a un umbral predeterminado (fijado por la activación del perfil "jogging/senderismo" determinado).

Cuando el valor medio de la luminosidad excede del umbral predeterminado, el procedimiento prosigue con una operación 1070, en la que un primer resultado es generado por el procesador de imágenes que trata de reducir la potencia de los LED. Opcionalmente, este control puede ser completado por un control de la geometría del haz luminoso, como por ejemplo un pivotamiento de éste.

45 El procedimiento prosigue a continuación, en el curso de una operación 1080 por un algoritmo de detección de niebla, basado en particular sobre un análisis de contraste tal como se ha descrito precedentemente, de manera que venga a aportar un elemento de corrección, positivo o negativo, al primer resultado generado en la operación precedente, y a producir finalmente la información o la señal de control con destino al módulo de potencia 100. El procedimiento vuelve a continuación a la operación 1020 para la captura de una nueva imagen.

50 Si, durante el ensayo de la operación 1060, el valor medio del contraste aparece inferior al umbral predeterminado, el procedimiento prosigue con una operación 1090, donde es generado un segundo resultado por el procesador de

imágenes, que trata de aumentar la potencia de emisión de los LED. Opcionalmente, este control puede ser completado por un control de la geometría del haz luminoso.

5 El procedimiento prosigue a continuación, en el curso de una operación 1100 por un algoritmo de detección de niebla, similar al de la operación 1080, de manera que venga a aportar un elemento de corrección, y a producir finalmente la información o la señal de control con destino al módulo de potencia 100.

El procedimiento vuelve a continuación a la operación 1020 para la captura de una nueva imagen.

Con referencia a la fig. 14, se ha descrito ahora una variante del procedimiento de la fig. 10 que viene a integrar, en lugar de una detección de niebla/vaho, una detección de velocidad destinada a corregir el proceso de subordinación.

10 En efecto, los inventores se han apercibido de que se podía mejorar juiciosamente la regulación de la lámpara procediendo a un aumento de la luminosidad cuando el portador de la lámpara está en situación de movimiento, en particular rápido. Por el contrario, en la actividad más estática, el procedimiento podrá reducir un poco el consumo eléctrico de manera que prolongue la duración de vida de la batería.

Las operaciones 1110 a 1160 corresponden rigurosamente a las operaciones 1010 a 1060 y no serán en consecuencia, en interés de concisión, descritas más adelante.

15 Cuando, durante el ensayo de la operación 1160, el valor medio de la luminosidad excede del umbral predeterminado, el procedimiento prosigue con una operación 1170, donde se genera un primer resultado por el procesador de imágenes que trata de reducir la potencia de los LED.

20 El procedimiento prosigue a continuación, en el curso de una operación 1180 por un algoritmo de detección de velocidad basado sobre la utilización del captador 290 o aún resultante del tratamiento de imágenes. En la operación 1180, cuando el captador 290 o el algoritmo empleado por el procesador de imágenes determina un desplazamiento significativo de la lámpara, el primer resultado generado por el procesador de imágenes 230 es corregido por una información suplementaria que trata de introducir un aumento relativo de la luminosidad.

El procedimiento vuelve a continuación a la operación 1020 para la captura de una nueva imagen.

25 Si, durante el ensayo de la operación 1160, el valor medio del contraste aparece inferior al umbral predeterminado, el procedimiento prosigue con una operación 1190, donde se genera un segundo resultado por el procesador de imágenes, que pretende aumentar la potencia de emisión de los LED. Opcionalmente, el procedimiento podrá decidir de un control de la geometría del haz luminoso.

30 El procedimiento prosigue a continuación, en el curso de una operación 1200 por la detección de velocidad que trata, como anteriormente en la operación 1180, de corregir el segundo resultado generado por el procesador de imágenes y de producir a fin de cuentas una información o una señal de control con destino al módulo de potencia 100.

El procedimiento vuelve a continuación a la operación 1020 para la captura de una nueva imagen.

35 Los modos de realización descritos con referencia a las figs. 3-11 no tienen otro propósito que aportar una demostración de las múltiples posibilidades que son ofrecidas por la introducción de un procesador de imágenes 230 en el seno de la lámpara frontal (en el ejemplo considerado).

Son posibles otras múltiples realizaciones.

40 En particular, se podrá combinar la utilización de esta lámpara con las ventajas resultantes de la lámpara ya descrita en la solicitud de patente FR2930706, disponiendo en particular un captador suplementario, distinto del captador de imagen 210, destinado a venir a detectar una parte de la luz reflejada por el sujeto expuesto al haz luminoso. Se puede así obtener una regulación particularmente rápida de la potencia de emisión de las lámparas LED, combinando al mismo tiempo ésta con el control de la geometría del haz que podrá resultar, del tratamiento digital realizado sobre la imagen.

45 Se podrá igualmente, y ello en combinación con el tratamiento de imágenes o de manera totalmente independiente con relación a éste, hacer más efectiva la detección de niebla, de humo o de vaho, y esto por medio de un LED infrarrojo (IR) que tiene un eje sensiblemente descentrado (hacia arriba) con relación al eje principal de los LED de potencia que emiten en el dominio visible.

50 La fig. 15a ilustra un modo de realización de esta lámpara que incluye un módulo de potencia 100 que permite alimentar uno o varios LED de potencia (estando solo ilustrado el LED 140) así como un LED infrarrojo 299 susceptible de generar un haz IR según un eje 20 ligeramente descentrado con relación al eje 10 supuesto horizontal del LED 140.

El módulo de control 200 incluye, como en la realización de la fig. 2, un captador de imagen 210 que genera imágenes con destino al procesador de imagen 230 que, en esta realización particular es capaz de percibir una

información en el espectro del infrarrojo.

Se ha descrito ahora la manera de utilizar el modo de realización de la fig. 15a, en relación con los diagramas temporales de la fig. 15b.

5 La fig. 15b ilustra, de arriba hacia abajo, la señal de emisión del LED 140, la señal de emisión del LED infrarrojo 299 y una representación de la luminosidad percibida por el captador de imagen 210. El periodo T de la señal PWM está indicado en las figuras en que se ve la periodicidad de los trenes de impulsos PWM de la señal luminosa generados por el LED 140, en particular entre los instantes $[t_0, t_1]$, $[t_0+T, t_1+T]$, $[t_0+2T, t_1+2T]$ etc. Se observa igualmente que el módulo de potencia (mandado por el módulo de control 100) genera igualmente una corriente de alimentación del diodo IR 299 entre los instantes $[t_2, t_3]$, $[t_2+T, t_3+T]$, $[t_2+2T, t_3+2T]$ que interviene en un momento en el que no es transmitida ninguna luz visible por el diodo de potencia 140, asociado o no a su óptica focal variable.

El procedimiento incluye más específicamente las operaciones siguientes:

- generación de una luz visible mediante la o las lámparas de potencia LED según una modulación MLI;
- generación de un flujo IR fuera de la emisión de luz visible;
- captura de la señal reflejada durante la emisión del flujo IR;
- 15 - comparación de dicha señal reflejada con un umbral predeterminado y, cuando la señal reflejada es superior al umbral, determinación de niebla, de vaho o de partículas de humo.

El diagrama temporal muestra que la señal percibida por el captador de imagen 210, cuya señal hace aparecer un pico $[t_2+T, t_3+T]$ cuando la niebla o el humo provocan una reflexión parcial de la luz IR generada por el captador. De esta manera, el procesador de imágenes puede discriminar una situación en presencia de niebla o de partículas (vaho, humo) y una situación ejemplar de niebla para mandar ventajosamente la geometría del haz luminoso, por ejemplo viniendo a iluminar más "abajo" a la manera de los faros antiniebla presentes en los vehículos automóviles.

La utilización de tal procedimiento puede ser ventajosamente hecha durante las operaciones 1080 y 1100 de los procedimientos descritos en la fig. 13.

25 Es de destacar que el diagrama de la fig. 15b no es más que un primer modo de realización particular. En un segundo modo de realización se podrá igualmente considerar la generación, simultánea, de un flujo IR y de un flujo de luz visible, de manera que el captador de imagen percibirá indistintamente la imagen visible y el pico de infrarrojos reflejado por el vaho y/o el vapor de agua. En este segundo modo de realización, se preverán, en el seno del tratamiento de imágenes, medios de filtrado para detectar el retorno del pico de infrarrojos y detectar la presencia de niebla, de humo o de vaho.

30

REIVINDICACIONES

1. Lámpara frontal que incluye
- una fuente luminosa (300) que incluye uno o varios diodos de tipo LED;
 - medios (100, 110, 111) que permiten controlar la geometría del haz luminoso de dicha fuente luminosa en respuesta a una información o señal de control;
 - un módulo de control (200) destinado a generar dicha información o dicha señal de control.
- caracterizada porque el módulo de control (200) incluye un captador de imagen (210) que genera al menos una imagen de la zona iluminada por dicha fuente luminosa y medios de tratamiento (230) de dicha imagen con el propósito de generar dicha información o dicha señal de control.
2. Lámpara frontal según la reivindicación 1 caracterizada porque la fuente luminosa incluye una unidad de presentación que incluye al menos dos diodos LED dotados cada uno de un sistema óptico focal propio y cuya alimentación de corriente es mandada por dicha información generada por el tratamiento de imágenes.
3. Lámpara frontal según la reivindicación 1 caracterizada porque la fuente luminosa incluye uno o varios diodos LED (302) asociados a un sistema óptico controlable (306), siendo controlado dicho sistema óptico por dicha información o dicha señal de control.
4. Lámpara frontal según la reivindicación 1 caracterizada porque la fuente luminosa incluye al menos un primer LED y un segundo LED ligeramente descentrados uno con relación al otro y cuyas corrientes de alimentación respectivas son funciones de dicha información o de dicha señal de control.
5. Lámpara frontal según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque dicho módulo de control (200) incluye igualmente medios de determinación de la velocidad, utilizando dicho procesador de imágenes conjuntamente el tratamiento de imágenes y dichos medios de determinación de la velocidad captada de manera que controlen la geometría del haz luminoso.
6. Lámpara frontal según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque dichos medios de tratamiento (230) determinan una zona específica de subordinación (ZSA) en el seno de dicha imagen, y que constituye el objeto de un tratamiento de imágenes de manera que genere dicha información o dicha señal de control.
7. Lámpara frontal según la reivindicación 1 caracterizada porque dichos medios de tratamiento (230) incluyen un procesador de imágenes que efectúa un cálculo de la luminosidad media de los píxeles representativos de dicha imagen con fines de comparación a un umbral de manera que genere dicha información o dicha señal de control.
8. Lámpara frontal según la reivindicación 1 caracterizada porque dicho procesador de imágenes efectúa un análisis de contraste sobre dicha imagen con el propósito de una detección de niebla, de vaho y/o de partículas de humo de manera que genere dicha información o dicha señal de control.
9. Lámpara frontal según una de las reivindicaciones precedentes en la que los medios de tratamiento incluyen medios de configuración de la lámpara, en particular según uno o varios perfiles predeterminados.
10. Lámpara frontal según la reivindicación 9 caracterizada porque dicha configuración es efectuada por medio de un puerto USB que permite la comunicación con un ordenador, una tableta táctil, o un teléfono inteligente.

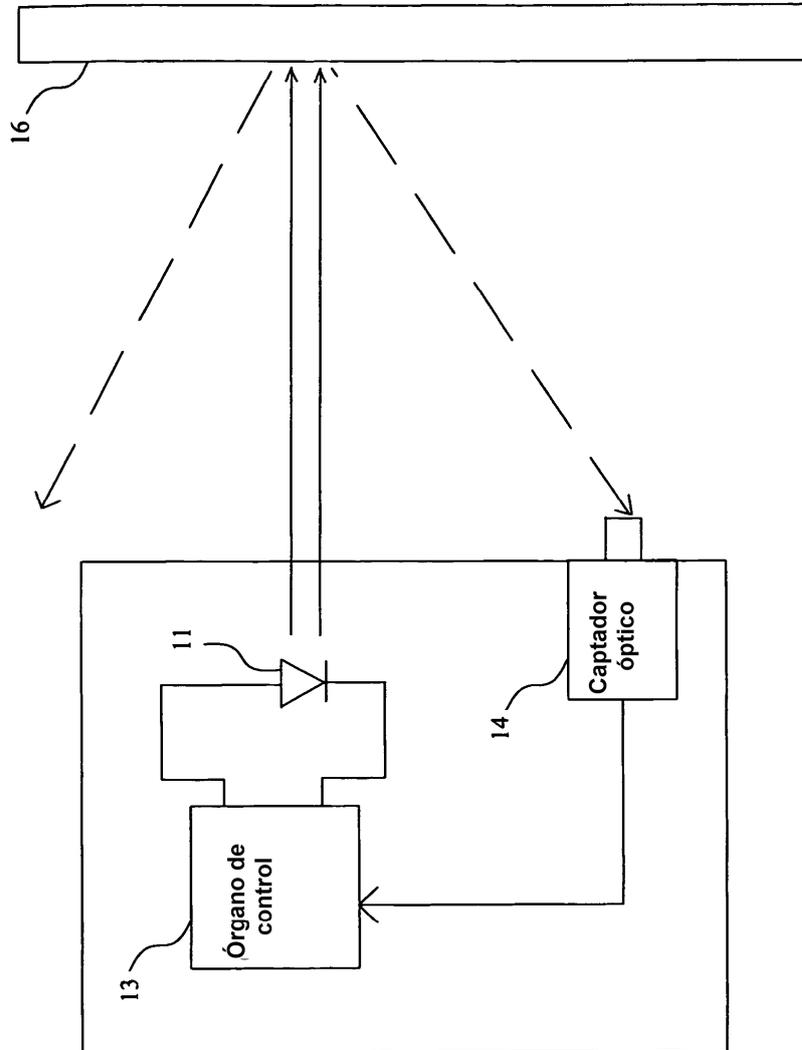


FIG 1

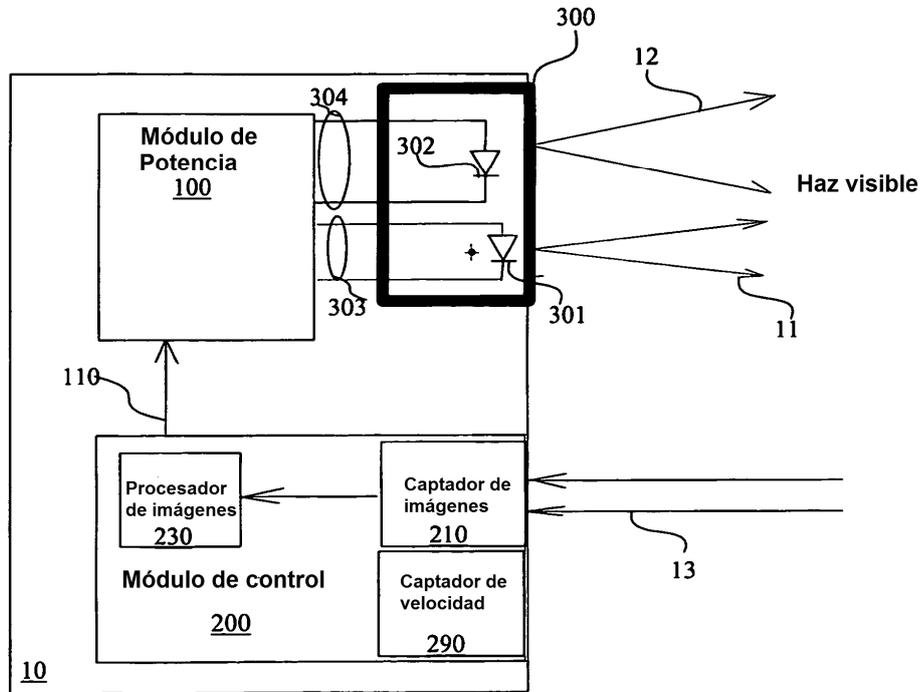


FIG 2

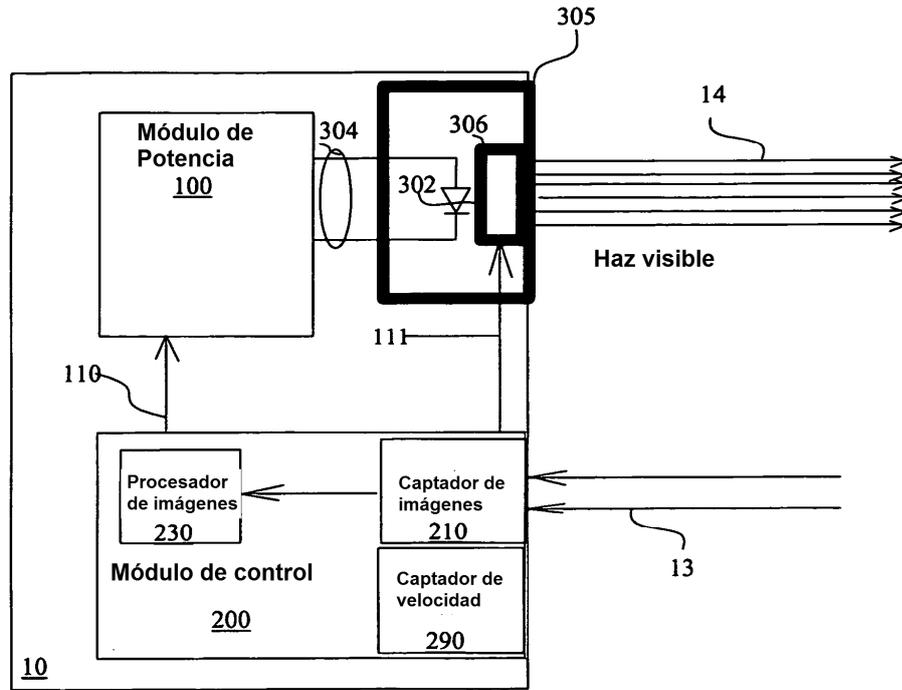


FIG 3

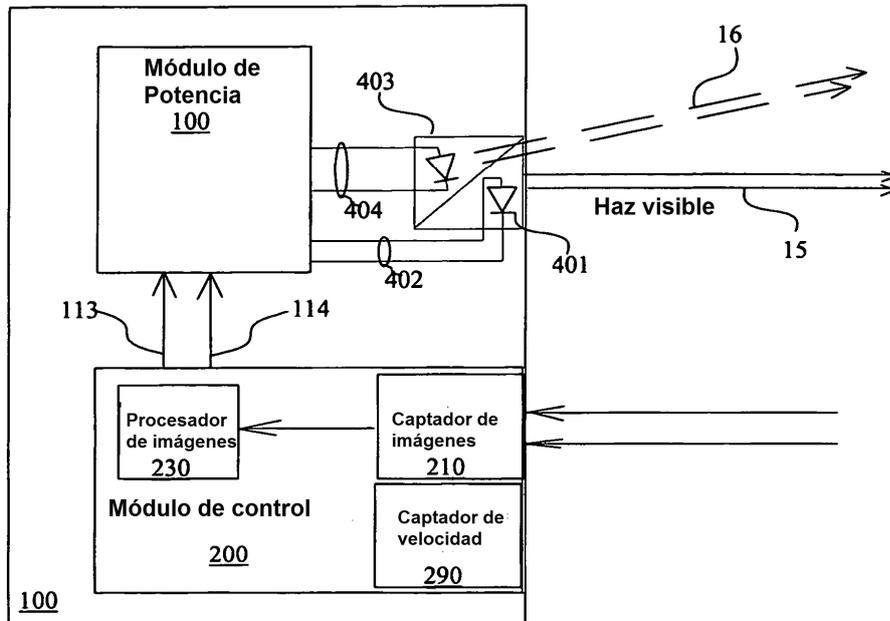


FIG 4

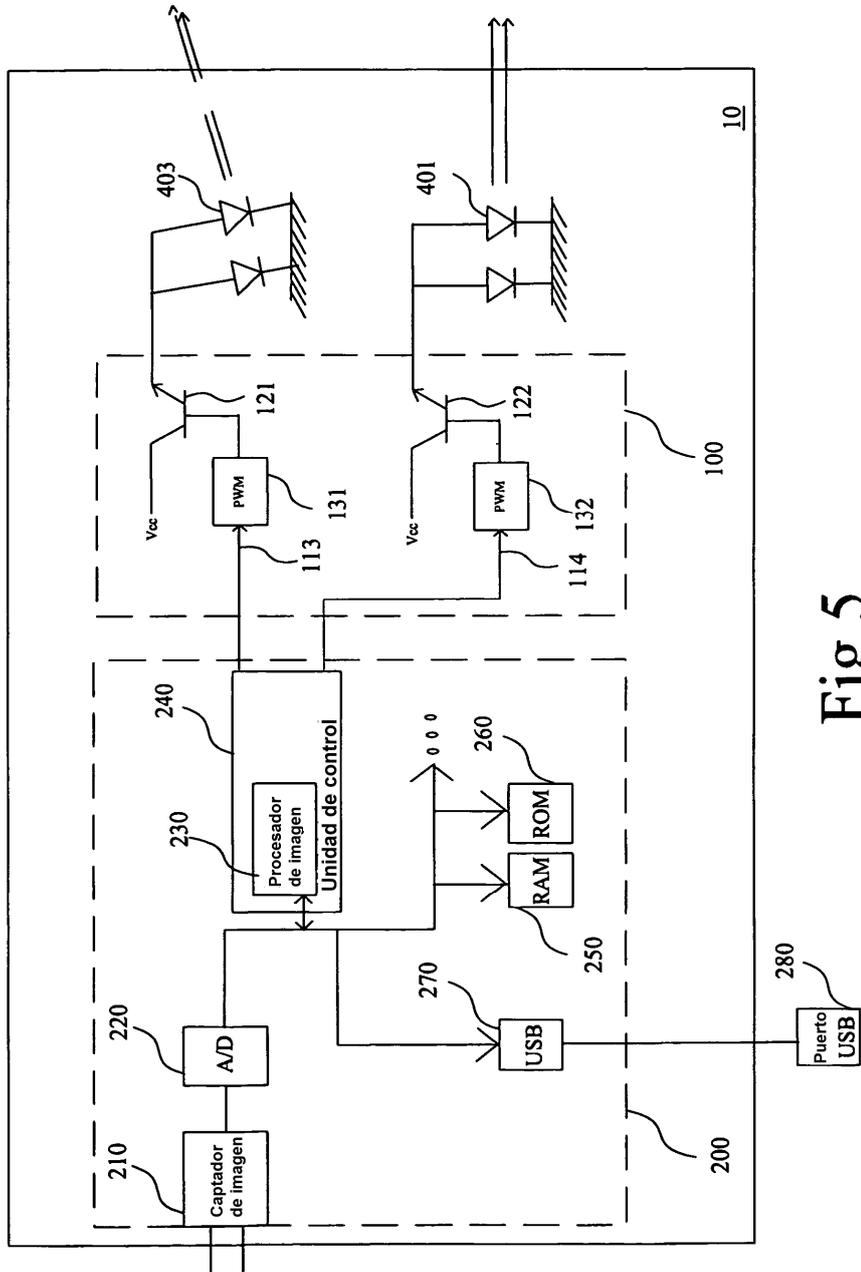


Fig 5

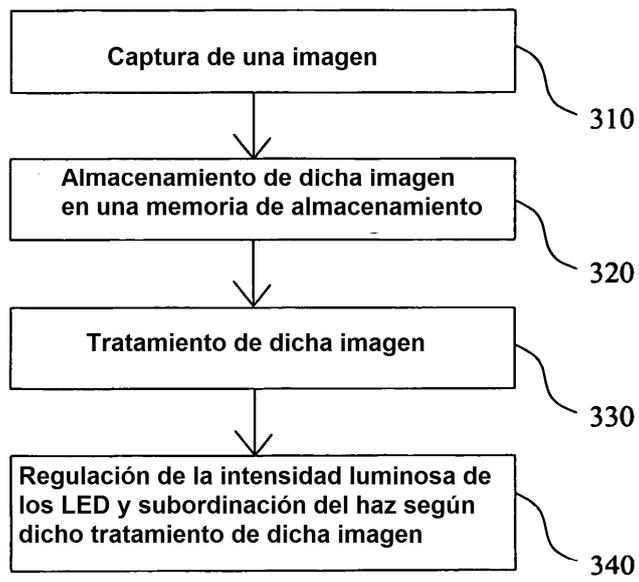


FIG 6

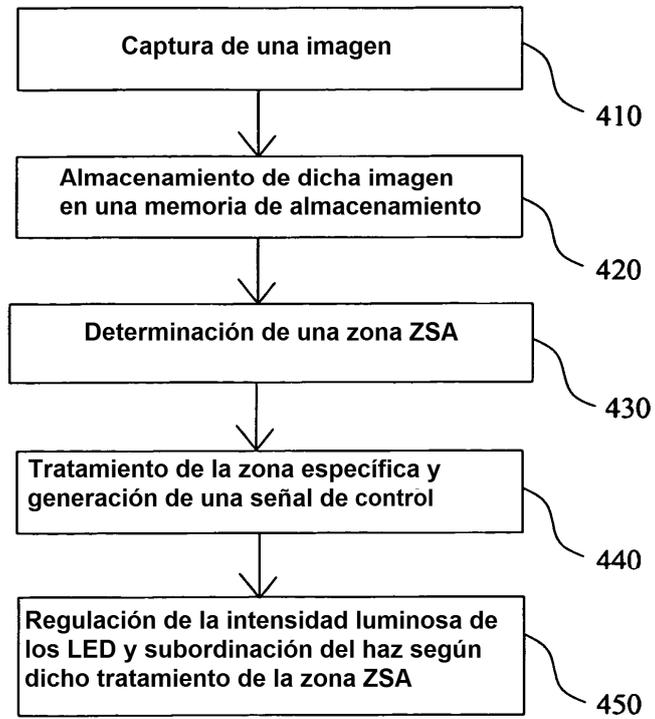


FIG 7

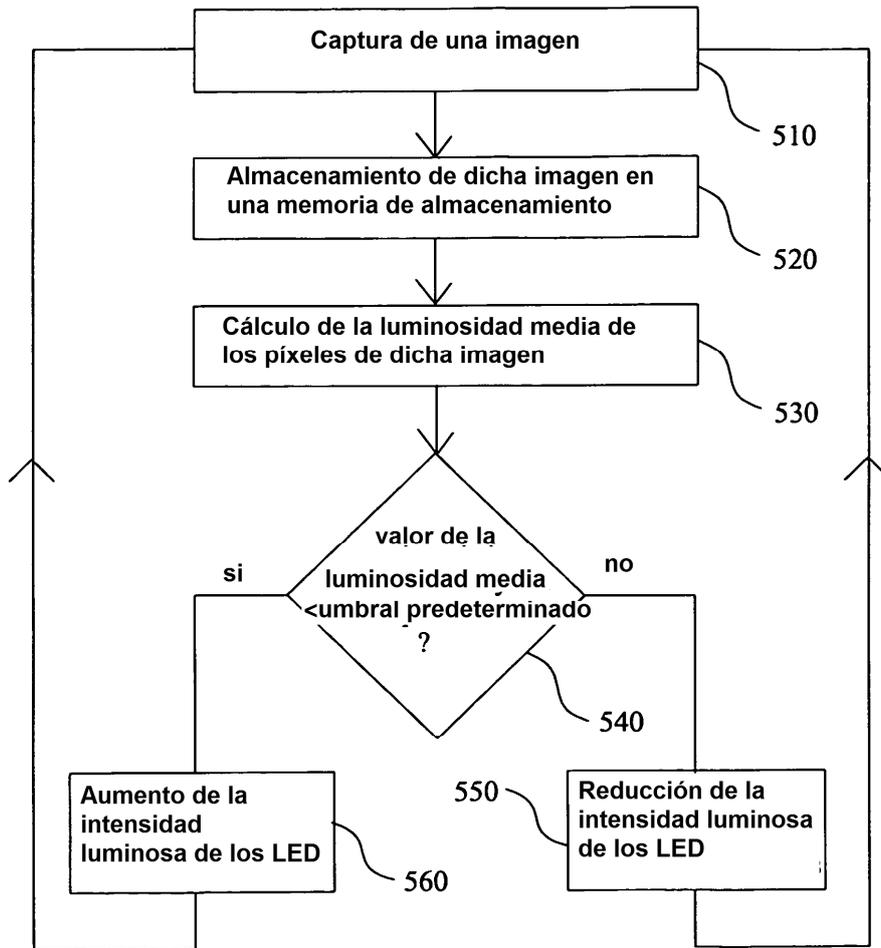


FIG 8

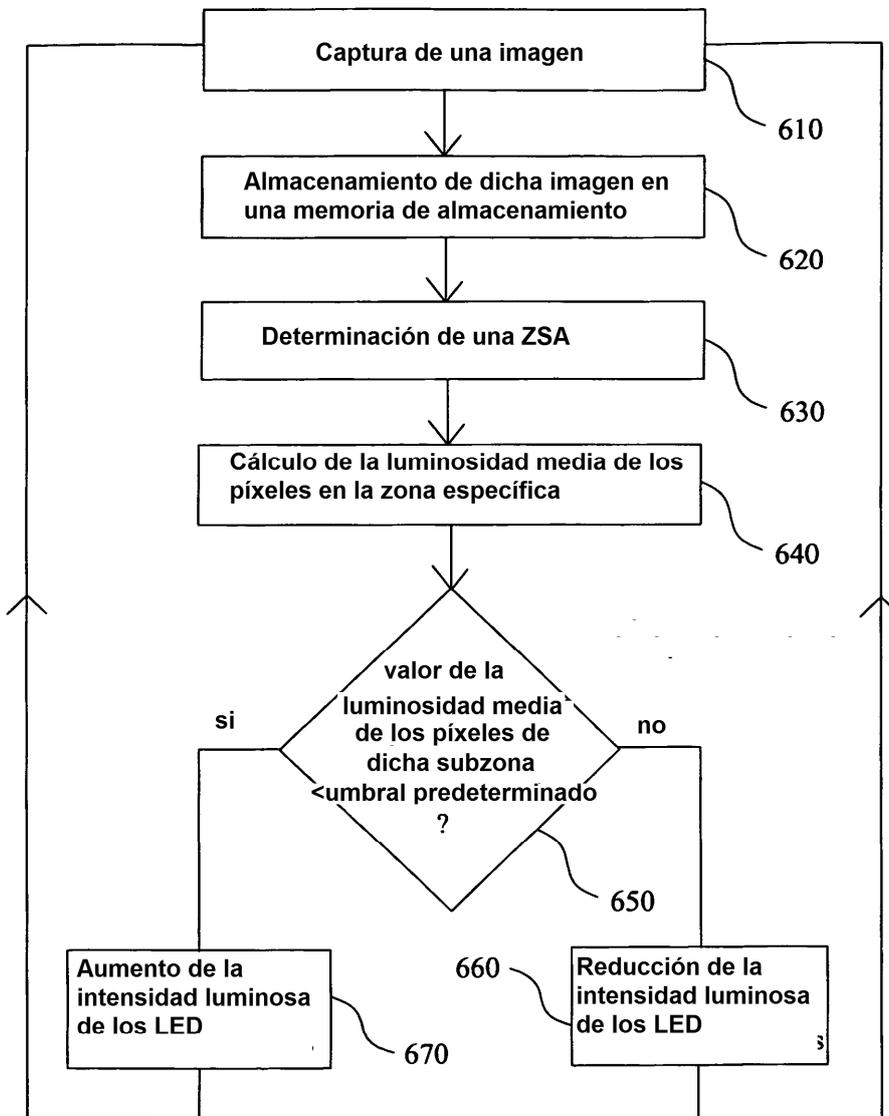


FIG 9

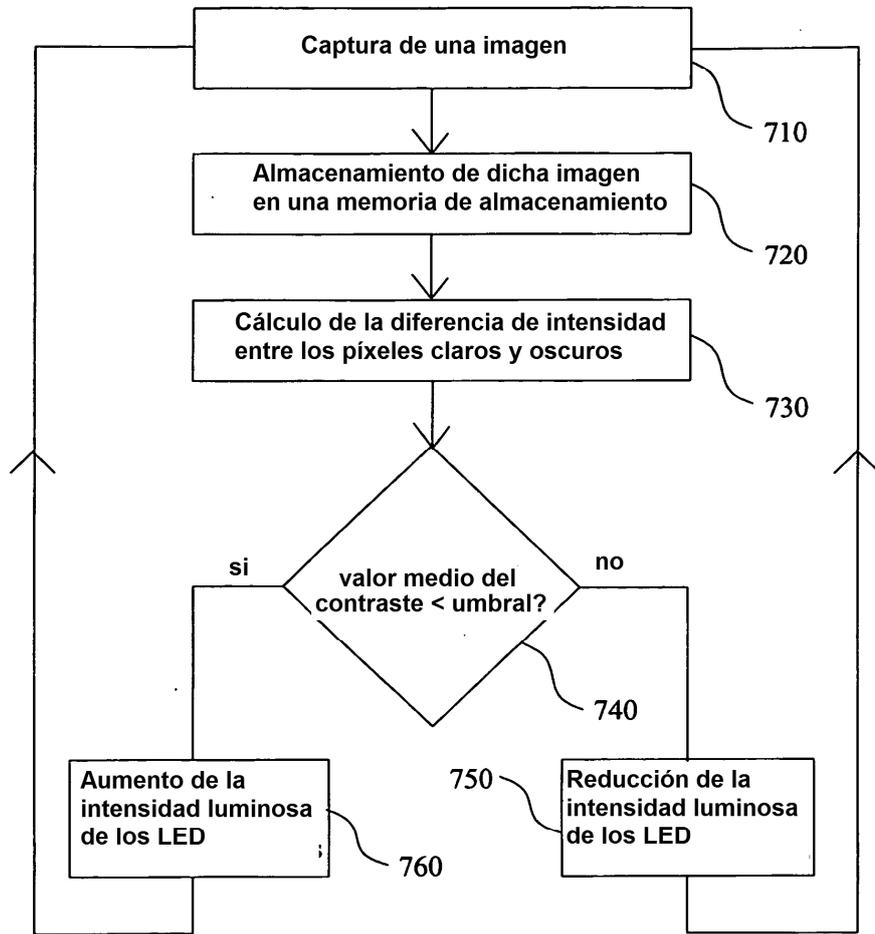


FIG 10

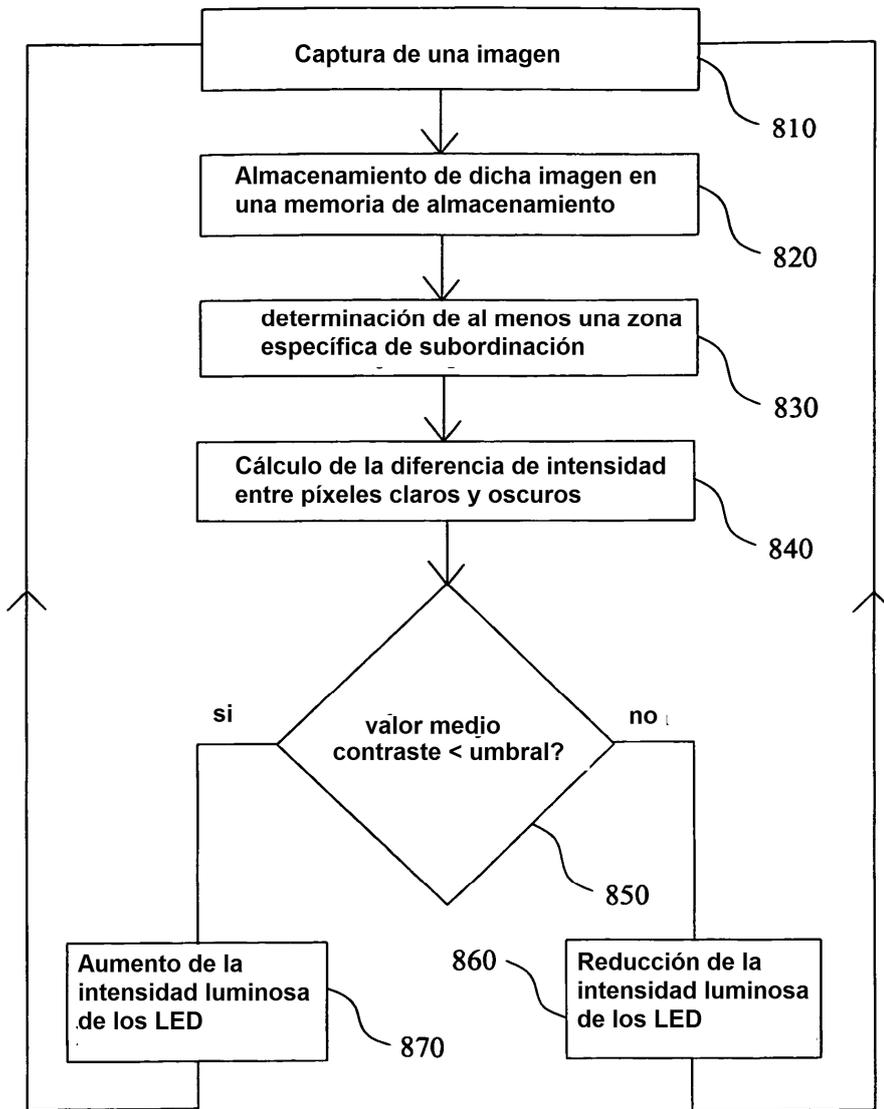


FIG 11

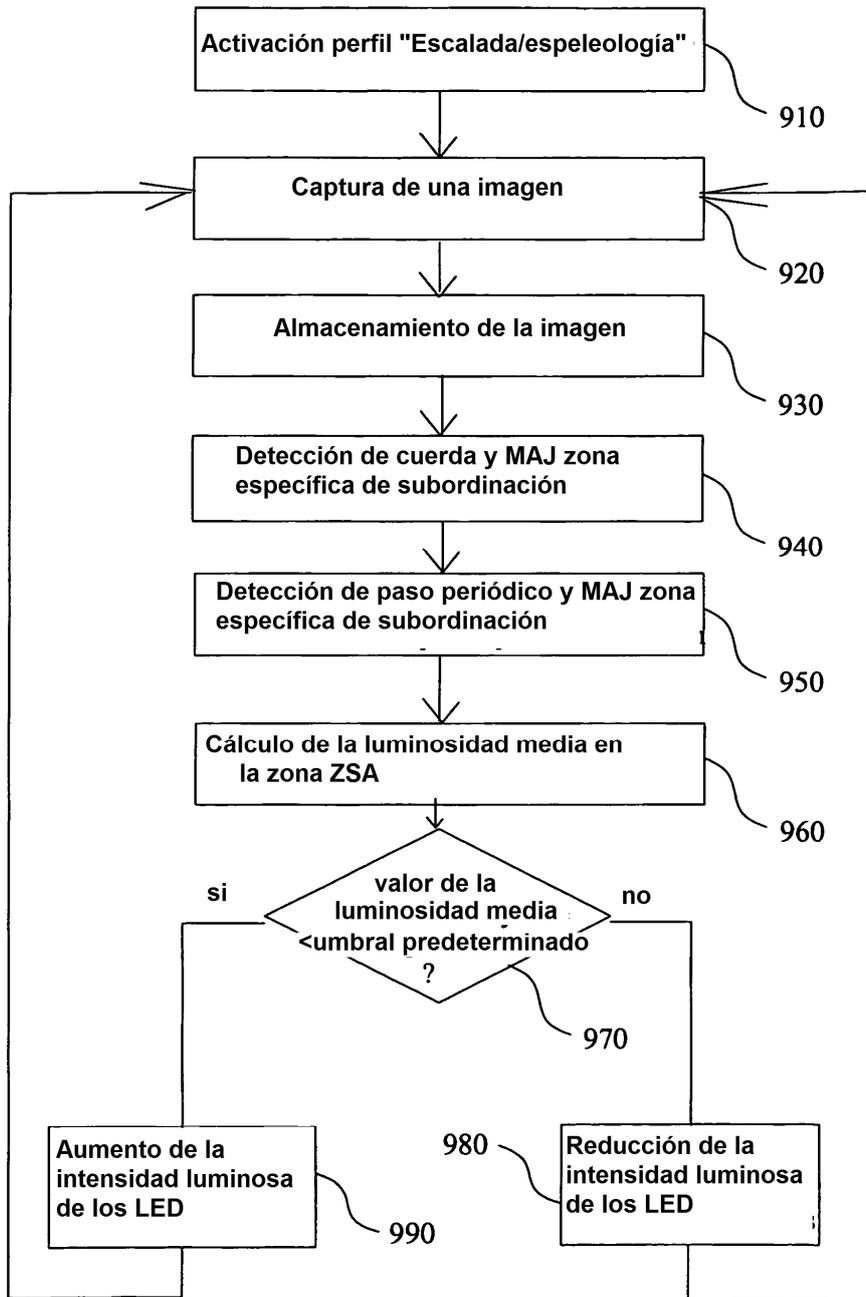


FIG 12

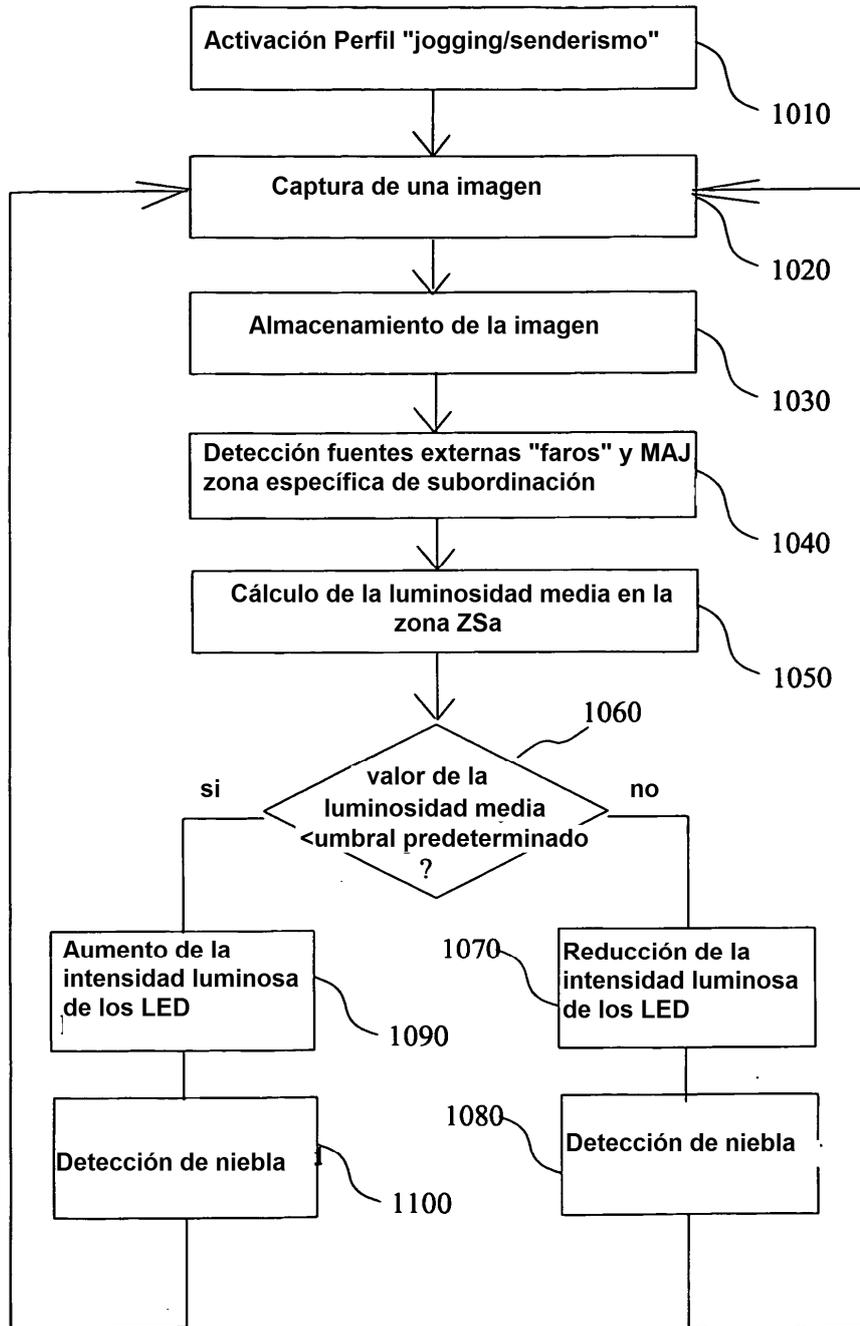


FIG 13

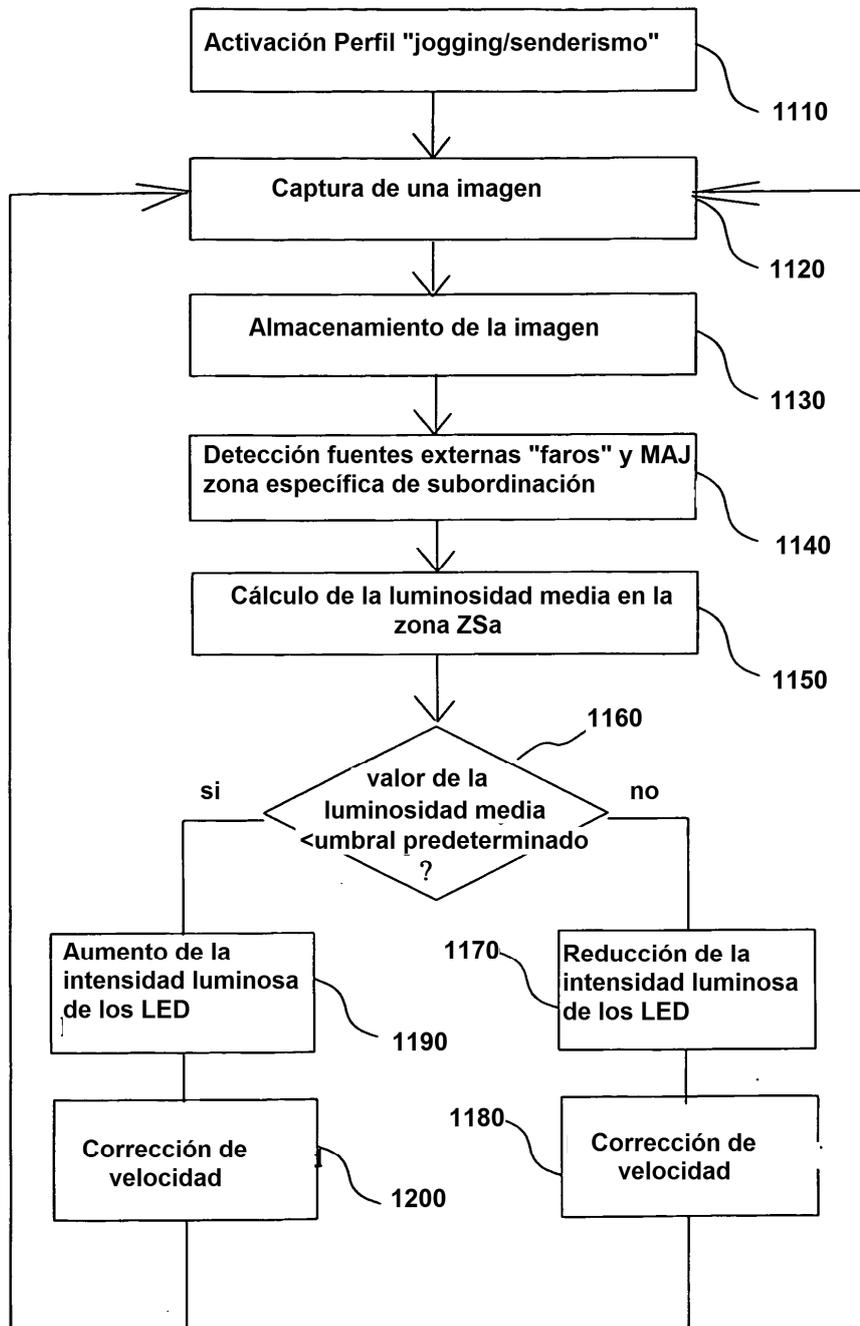


FIG 14

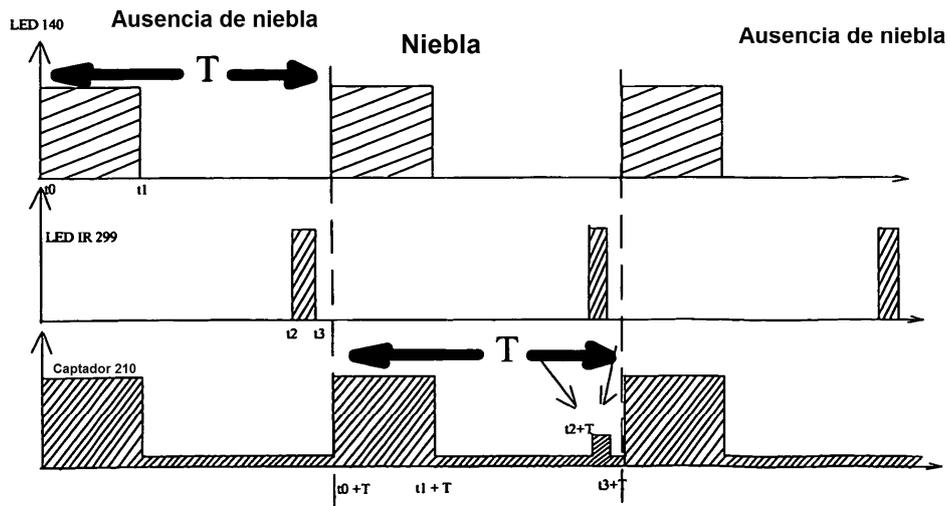
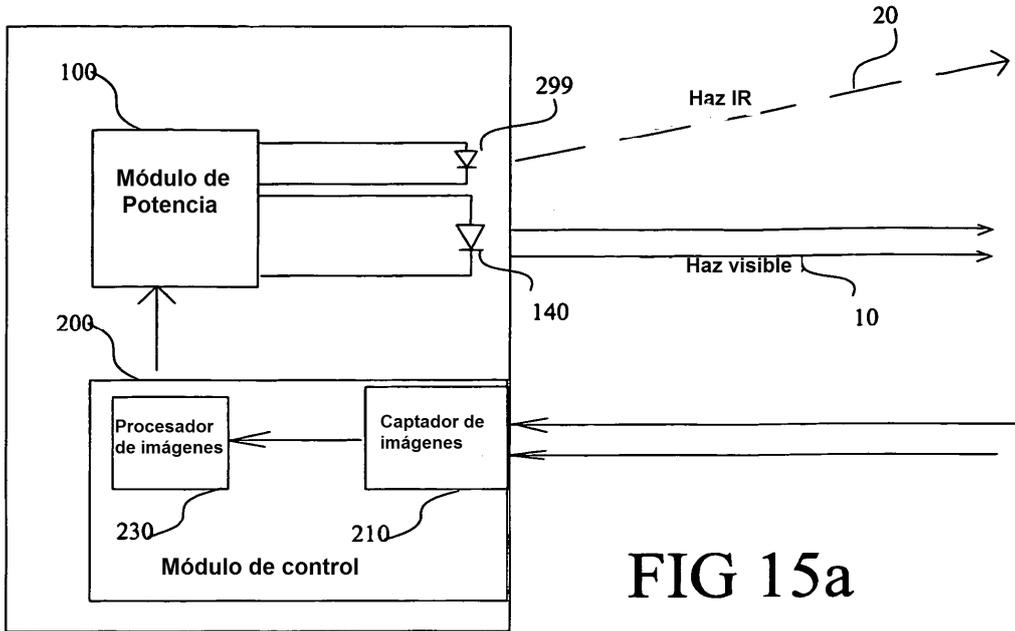


FIG 15b