



- (51) Clasificación Internacional de Patentes:
H05B 33/08 (2006.01) *F21K 99/00* (2010.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:
PCT/IB2013/051381
- (22) Fecha de presentación internacional:
20 de febrero de 2013 (20.02.2013)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (30) Datos relativos a la prioridad:
12-107200 26 de junio de 2012 (26.06.2012) CO
- (71) Solicitante: INSTITUCION UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA [CO/CO];
Carrera 78 No. 65 - 46, Medellín (CO).
- (72) Inventor; e
- (71) Solicitante : DIAZ VELEZ, Juan Camilo [CO/CO];
Calle 64 bh No. 106 - 87, Medellín (CO).
- (74) Mandatario: RODRIGUEZ D'ALEMAN, Dilia María;
Carrera 11 No. 86 - 53, Piso 6, Ed. Segovia, Bogotá (CO).
- (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, BN, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

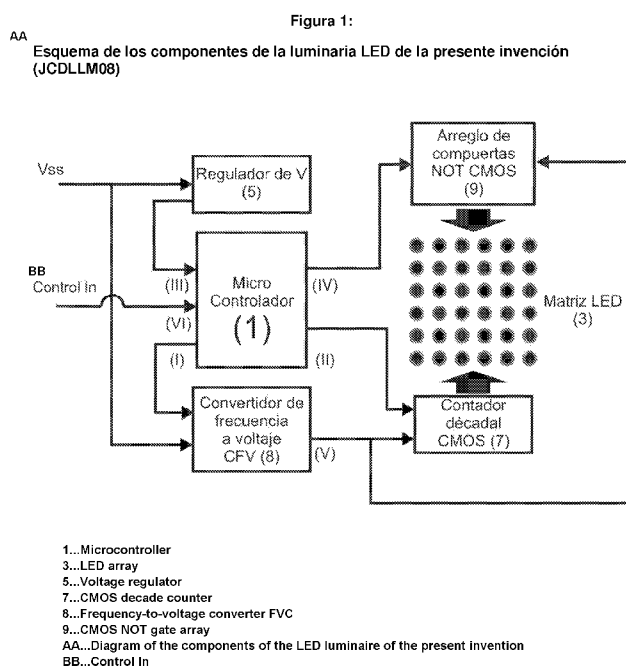
- (84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección regional admisible):
ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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))

(54) Title: MULTIPLEXED ULTRA-LOW-POWER LED LUMINAIRE

(54) Título : LUMINARIA LED DE ULTRABAJO CONSUMO MULTIPLEXADA



(57) Abstract: The present invention relates to a luminaire based on the same optical principle as the cinema, in which only one image is presented at any given instant of time but the image appears to be in constant movement. According to the invention, each LED lights up simultaneously for an instant of time in a sequential manner, as with television screens. The LED luminaire of the invention includes a configuration of electronic elements in a circuit which controls the lighting of the LED array and which also includes a PIC microcontroller, a CMOS multiplexer and an operational amplifier that can be used to improve the power consumption of the luminaire, lighting control and the lighting quality of the LED luminaire.

(57) Resumen: La presente invención hace referencia a una luminaria que se fundamenta en el principio óptico del cine, donde solo una imagen se presenta por instante de tiempo pero parece en movimiento constante, en este caso cada LED enciende a la vez por un instante de tiempo y de manera secuencial, como lo hacen las pantallas de televisión. La luminaria LED de la invención comprende una configuración de elementos electrónicos de un circuito que controle la iluminación de la matriz LED y que en su ensamble comprenda además un microcontrolador tipo PIC, un multiplexor C-

MOS, y un amplificador operacional que permitan que se obtenga una mejora en cuanto al consumo de potencia de la luminaria, el control de la iluminación y una mejor calidad en la calidad de la iluminación de la luminaria LED.

LUMINARIA LED DE ULTRABAJO CONSUMO MULTIPLEXADA

CAMPO DE LA INVENCION

La luminaria de la presente invención se fundamenta en el principio óptico del cine, donde solo una imagen se presenta por instante de tiempo pero parece en movimiento constante, en este caso cada LED enciende a la vez por un instante de tiempo y de manera secuencial, como lo hacen las pantallas de televisión.

Específicamente, la luminaria de la invención está diseñada para alimentaciones entre 6 y 15 voltios DC para reemplazar las luminarias incandescentes o fluorescentes entre los 700 y 1400 lúmenes y está basada en el principio de multiplexación, donde solo uno de los LED que compone la matriz de iluminación se enciende por fracción de segundos a tan alta velocidad que al ojo humano se presenta como si todos estuvieran encendidos.

ESTADO DE LA TÉCNICA

La búsqueda del ahorro energético ha llevado a buscar nuevas formas de iluminación tales como el uso de luminarias LED. Las luminarias LED presentan ventajas respecto a las formas de iluminación convencionales, como lámparas de tungsteno y lámparas fluorescentes, ya que las mismas tienen una vida útil de más de 50.000 horas, no emiten calor perceptible y el consumo energético puede llegar a ser hasta un 90% menor en comparación con las formas de iluminación convencionales.

El ahorro energético alcanzado por las luminarias LED está llevando a que las lámparas de tungsteno tradicionales y las lámparas fluorescentes desaparezcan y sean reemplazados por estas luminarias que tienen un consumo más bajo. En vista de esta situación, a pesar del ahorro considerable obtenido mediante el uso de luminarias LED, se ha buscado minimizar en mayor medida el consumo energético de dichas luminarias de LED. Dentro de este contexto, se han efectuado varios intentos para generar un producto dirigido al ahorro energético que tenga una mejor eficiencia que los productos conocidos y que a su vez maximice la potencia de iluminación.

En la labor de encontrar dicho producto se han generado varios documentos de patente, entre ellos se encuentra la patente FR 2631102, que divulga una linterna que comprende una fuente de luz compuesta por diodos electroluminiscentes divididos en varios sectores alimentados en paralelo por una batería, caracterizado por un circuito de elevación de tensión con corte insertado entre uno de los polos de la batería y los sectores de las fuentes de luz. Dicho documento también incluye un circuito multiplexado insertado entre el otro polo de la batería y los sectores que este conecta a este otro polo en una forma cíclica uno por uno por turnos. La lámpara de diodos de

este documento tiene un bajo consumo de energía y la forma cíclica de iluminación ocurre a suficiente velocidad para dar la impresión de iluminación continua al ojo humano.

Otro documento, dirigido a la obtención de una lámpara para LED para atornillar de uso como luz de tráfico es la patente US5850126. En dicha patente se reivindica un lámpara que comprende: un banco de elementos LED interconectados, un conector adaptado para atornillar en una conexión de corriente alterna y una unidad de activación de pulso electrónico conectada al conector para convertir la corriente alterna en pulsos de voltaje periódicos de corriente continua y aplicar estos pulsos al banco de elementos LED para que se produzcan destellos. Estos pulsos tienen una velocidad de reproducción que permite el aspecto visual de persistencia haciendo que la luz sea percibida en forma continua. Los pulsos de voltaje aplicados a los elementos LED tiene una mayor magnitud al valor de corriente normal y la duración del pulso es de microsegundos hace que la intensidad de la luz producida sea mayor que la producida con corriente normal. Lo anterior ocurre sin que los elementos LED sean debilitados por la corriente de alta intensidad que pasa a través de ellos en cada pulso. En este documento de patente se presenta un circuito que controla un grupo de luces LED, de forma que realicen una iluminación pulsada de alta intensidad que se perciba como una iluminación continua y al mismo tiempo se reduzca el consumo de energía. Dichas características incluyen un regulador AC/DC junto con un generador de pulso, pero no incluyen un oscilador junto un procesador tipo PIC y un multiplexor C-MOS para la forma de ensamblaje de los elementos electrónicos de la invención.

Complementando la información existente en el estado de la técnica, resulta necesario incluir el documento US6329760 que se refiere a un circuito para operar una lámpara que comprende un primer generador de impulso para generar una primera serie de impulsos que tienen una frecuencia mayor a 10 Hz y un segundo generador de impulso el cual genera una segunda serie de impulsos y la cual puede ser prendida o apagada por el primer generador de impulso por medio de la conexión de dicho circuito a una fuente de voltaje y a la lámpara. La secuencia de pulsos tiene preferiblemente un periodo sin pulso que es al menos tan largo como el periodo del pulso. Así, el circuito genera una serie de impulsos con una onda de voltaje rectangular a una frecuencia cercana a los 16 Hz. El diodo emisor de luz ilumina de tal manera que para el ojo humano parece iluminar continuamente aunque el diodo ilumine discontinuamente. Con la suma de efectos desde el cambio cíclico prendido / apagado y la generación de un voltaje de autoinducción alto se produce el mismo efecto que una lámpara LED operada con corriente constante. En esta invención se presenta una reducción del consumo de energía a un 10% de la original.

Este documento de patente presenta un circuito que controla un grupo de luces LED, de forma que realicen una iluminación pulsada de alta intensidad que se perciba como una iluminación continua y al mismo tiempo se reduzca el consumo de energía. Específicamente, en dicha US6329760 se habla de dos generadores de pulso diferentes; sin embargo, en dicha publicación no se menciona el uso de un oscilador junto un micro controlador tipo PIC.

A pesar de los avances obtenidos anteriormente en cuanto al ahorro de energía en luminarias de LED, es claro que existía, en el estado de la técnica, la necesidad de contar con una luminaria LED que proporcionara un consumo de energía directo y constante, que presente la propiedad de multiplexar la iluminación con el fin de reducir la potencia eléctrica que necesita la unidad de consumo de la matriz LED y que maximice la potencia de iluminación por unidad en un sistema multiplexado de iluminación.

De esta manera, la luminaria LED requerida en el estado del arte debe comprender una configuración de elementos electrónicos de un circuito que controle la iluminación de la matriz LED y que en su ensamble comprenda además un microcontrolador tipo PIC, un multiplexor C-MOS, y un amplificador operacional que permitan que se obtenga una mejora en cuanto al consumo de potencia de la luminaria, el control de la iluminación y una mejor calidad en la calidad de la iluminación de la luminaria LED.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

- Figura 1. Esquema de los componentes de la luminaria de la invención.
- Figura 2. Diagrama electrónico de una modalidad de la luminaria de la invención.
- Figura 3. Diagrama de bloques de la secuencia de etapas del programa llevado a cabo por el controlador del micro controlador.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La luminaria de la presente invención corresponde a una matriz de LED multiplexada con control de potencia por unidad. Esta luminaria tiene la finalidad de no mantener cada LED prendido a la vez sino encender de a uno por milisegundos, controlando la potencia aplicada con la finalidad de maximizar su brillo obteniendo la misma calidad lumínica con un consumo de energía similar al de la unidad LED y los circuitos de control utilizados, otra de las características de esta invención es que la luminaria puede ser controlada en su funcionamiento para que muestre diferentes patrones de exposición.

Por sus características de consumo y alimentación la luminaria de la invención es ideal para su aplicación con fuentes alternativas de generación como son los aerogeneradores, paneles fotovoltaicos, generadores piezoeléctricos etc. No obstante se puede utilizar en cualquier red eléctrica local con un apropiado adaptador de voltaje.

En la **Figura 1** se muestra un esquema por bloques de los componentes de la luminaria de la invención, dicha luminaria incluye un regulador de voltaje (**5**) que le proporciona el voltaje requerido a un micro controlador (**1**). El micro controlador (**1**) es el encargado de la multiplexación de la iluminación y el control del proceso. La

luminaria de la invención comprende adicionalmente un amplificador operacional o CFV (Convertidor de frecuencia a voltaje) (8), que incrementa el voltaje del contador décadal CMOS (7) y del arreglo de compuertas NOT CMOS (9), que son los encargados de controlar la potencia de la matriz de LED (3).

Descripción del funcionamiento electrónico de la luminaria de la invención.

El micro controlador (1) contiene un programa de secuencia de etapas tal como se describe en la **Figura 3**. Mediante dicho programa, el micro controlador (1) se encarga de controlar el CMOS (7) y el arreglo de compuertas NOT CMOS (9) que son los encargados de controlar la matriz de LED (3).

Al encender la luminaria, **Vss** alimenta al micro controlador (1) y al CFV (8) al voltaje de red que puede estar entre 6 y 15v DC, lo que hace que dicha secuencia de etapas del programa del micro controlador (1) comience a ejecutarse.

La salida del CFV (8) es de 5v poniendo en funcionamiento el CMOS (7) y el arreglo de compuertas NOT CMOS (9). Después de diez ciclos completos de la secuencia del programa la frecuencia en (I) pasa a la máxima requerida el CFV (8) con un incremento del 10% por cada ciclo, para que este entregue a los CMOS (7) Y (9) a través de (V) un valor cercano a **Vss** de tal forma que la iluminación llegue a su nivel máximo.

Descripción del funcionamiento del programa del micro controlador

En el inicio del programa del PIC (1) se configuran las salidas y entradas correspondientes a la salida (I) del micro controlador (1) al CFV (8), la salida (II) del PIC (1) al contador décadal CMOS (7), los pines (IV) de salida del micro controlador (1) al CMOS (9) y el pin (VI) del micro controlador (1) como entrada de control.

Cnt1 y *Cnt2* se hacen iguales a el valor correspondiente a la cantidad de pines de salida del micro controlador (1) y a continuación se llama la función retardo, la cual tiene un tiempo de espera que está definido por el valor de *Cnt1* y se inicia el ciclo de multiplexación.

La **Figura 3** muestra que durante la secuencia de etapas del programa del micro controlador, se manejan dos variables llamadas *Cnt1* y *Cnt2*. El valor de *Cnt1* es el multiplicador del retardo para todo el proceso, y *Cnt2* es un contador constante que maneja la variación de salida a la matriz (3), Cuando *Cnt2* es igual a 10 valor inicial en la secuencia la salida activa corresponde al primer pin en (IV) de salida del micro controlador (1) al CMOS (9) y cada unidad de decremento corresponde al pin siguiente de salida (IV), hasta que *Cnt2* sea igual a 1, lo que significará que la salida activa corresponde al último pin de salida (IV). La salida (I) que va al CFV (8) es idéntica al último pin de salida (IV); sin embargo, se utiliza un pin diferente para evitar riesgos de sobrecarga.

Ciclo de Multiplexación

El ciclo de multiplexación se ejecuta de manera indefinida hasta que se apague la luminaria. En los primeros diez ciclos habrá un cambio consistente en un decremento del tiempo en la función retardo para que el micro controlador (1) tenga tiempo de estabilizar su oscilador interno. El ciclo inicia haciendo alta la salida (II) e iguala el estado de la salida del primer pin de salida (IV) al dato que se lea en la entrada (VI) luego se espera que el tiempo definido por retardo decremente *Cnt2* y vuelve a (II) y al primer pin de salida (IV), después retorna al punto de la primera llamada a la función retardo. Al volver al punto de decisión donde se compara *Cnt2*, el valor de *Cnt2* habrá tenido un decremento de una unidad por lo tanto la salida activa ya no será el primer pin (IV) de salida del micro controlador (1) sino el siguiente pin (IV) y así se continua hasta llegar al último pin (IV) del micro controlador.

Reducción de Cnt1

En el último ciclo de multiplexación cuando $Cnt2 = 0$ y la salida activa es el último pin de salida (IV), el punto de decisión $Cnt2 > 0$ envía al puntero del programa al segundo punto de decisión $Cnt1 > 1$ este será verdadero durante los primeros nueve ciclos del programa, pero a partir del noveno siempre será falso, trasladando al puntero del programa a la recarga de *Cnt2* y por tanto dando inicio de nuevo al ciclo de multiplexación.

Descripción de una modalidad de la luminaria de la presente invención

Como se muestra en la **Figura 2**, una modalidad de la luminaria de acuerdo con la presente invención está conformada por cinco circuitos integrados comandados por un micro controlador (1). Dicho micro controlador (1) **se encarga** de la multiplexación en la iluminación y de recibir la señal externa. La luminaria comprende además un regulador de voltaje (5) que es el encargado de proveer continuamente el voltaje que requiere el micro controlador (1). El voltaje provisto es de 5V.

En dicha modalidad, el contador década CMOS (7) y el CMOS (9) son circuitos integrados CMOS (4) y (6) (en adelante CI-CMOS (A) y (B) respectivamente), dichos CI-CMOS (A) y (B) controlan la potencia de los LED de la matriz (3) una vez se ha iniciado la operación de la iluminación y cuando se ha estabilizado el micro controlador (1). El CI-CMOS(B) es el encargado de proveer la potencia a las filas de la matriz LED (3), y el CI-CMOS(A) es el encargado de controlar las columnas de la matriz de LED (3).

Como lo muestra la **Figura 2**, en dicha modalidad de la luminaria de la invención, el CFV (8) está configurado como un convertidor de frecuencia a voltaje (2), el cual es el encargado de incrementar el voltaje a los circuitos integrados CI-CMOS (A) y (B) que controlan la potencia de los LED de la matriz (3) una vez iniciada la operación de la iluminación y cuando se ha estabilizado el micro controlador (1).

Descripción del funcionamiento electrónico en dicha modalidad de la invención

El micro controlador (1) contiene un programa de secuencia de etapas tal como se describe en la **Figura 3**. Mediante dicho programa, el micro controlador (1) se encarga de controlar el CI-CMOS(A) (4) y el CI-CMOS(B) (6), que a su vez controlan las columnas de la matriz de LED (3), y proveen la potencia a las filas de la matriz LED (3).

Ahora, haciendo referencia a la **Figura 2**, al encender la luminaria, **Vss** alimenta tanto el micro controlador (1) como el CFV (2) al voltaje de red que puede estar entre 6 y 15v DC, lo que hace que dicha secuencia de etapas del programa del micro controlador (1) comience a ejecutarse.

La salida de voltaje del CFV (2) es de 5v poniendo en funcionamiento los CI-CMOS(A) y (B) ((4) y (6) respectivamente). Después de diez ciclos completos de la secuencia del programa la frecuencia en (a) pasa a la máxima requerida por CFV (2) con un incremento del 10% por cada ciclo, para que este entregue a los CI-CMOS(A) y (B) ((4) y (6) respectivamente) un valor cercano a Vss de tal forma que la iluminación llegue a su nivel máximo.

Las líneas *Control in* y *Control Out* se utilizan para controlar desde un comando externo los diferentes patrones de exposición de la luminaria, mientras *Control in* no esté conectado al comando externo *R1* mantendrá a (c) en nivel alto y la exposición lumínica será permanente.

Descripción del funcionamiento del programa del micro controlador en dicha modalidad de la invención

Al iniciar la secuencia de etapas del programa del micro controlador se configuran las salidas, pines (a), (b) y de (d) a (m) ver **Figura 2** así como el pin (c) en entrada. *Cnt1* y *Cnt2* se hacen iguales a 10; se llama a la función retardo cuyo tiempo de espera está definido por el valor de *Cnt1* y se inicia el ciclo de multiplexación.

Como se había mencionado anteriormente, la **Figura 3** muestra que durante la secuencia de etapas del programa del micro controlador, se manejan dos variables llamadas *Cnt1* y *Cnt2*. El valor de *Cnt1* es el multiplicador del retardo para todo el proceso, y *Cnt2* es un contador constante que maneja la variación de salida a la matriz (3). Cuando *Cnt2* es igual a 10 la salida activa será (d) y cada unidad de decremento corresponde a la salida siguiente. En consecuencia, cuando *Cnt2* = 9 la salida activa será (e), cuando *Cnt2* = 8 la salida activa será (f), *Cnt2* = 7 la salida activa será (g), cuando *Cnt2* = 6 la salida activa será (h), cuando *Cnt2* = 5 la salida activa será (i), cuando *Cnt2* = 4 la salida activa será (j), cuando *Cnt2* = 3 la salida activa será (k), cuando *Cnt2* = 2 la salida activa será (l) y cuando *Cnt2* = 1 la salida activa será (m). La salida (a) que va al CFV (2) es idéntica a la salida (m); sin embargo, se utiliza un pin diferente para evitar riesgos de sobrecarga.

Ciclo de Multiplexación en dicha modalidad de la invención

El ciclo de multiplexación se ejecuta de manera indefinida hasta que se apague la luminaria. En los primeros diez ciclos habrá un cambio consistente en un decremento del tiempo en la función retardo para que el micro controlador (1) tenga tiempo de

estabilizar su oscilador interno. El ciclo inicia haciendo alta la salida (b) e iguala el estado de la salida (d) al dato que se lea en la entrada (c) luego se espera el tiempo definido por retardo decremента *Cnt2* y vuelve a (b) y (d) bajas, después retorna al punto de la primera llamada a la función retardo. Al volver al punto de decisión donde se compara *Cnt2*, el valor de *Cnt2* habrá tenido un decremento de una unidad por lo tanto la salida activa ya no será (d) sino (e) y así se continua hasta llegar a (m).

Reducción de *Cnt1* en dicha modalidad de la invención

En el último ciclo de multiplexación cuando *Cnt2* = 0 y la salida activa es (m) el punto de decisión *Cnt2* > 0 envía a la etapa del programa al segundo punto de decisión *Cnt1* > 1 este será verdadero durante los primeros nueve ciclos del programa, pero a partir del noveno siempre será falso, trasladando a la etapa del programa a la recarga de *Cnt2* y por tanto dando inicio de nuevo al ciclo de multiplexación.

Con esta configuración de elementos físicos y programa de secuencia de etapas de control del micro controlador de la luminaria de la invención, se obtiene una iluminación entre los 700 y 1400 lúmenes con una potencia máxima de 2W de consumo lo que equivale a un ahorro entre el 60% y el 90% comparado con el consumo de las luminarias LED actuales y hasta un 98% comparándolo con luminarias fluorescentes.

Esta luminaria puede reemplazar cualquier luminaria del mercado ya que la matriz multiplexada se puede distribuir en cualquier forma y dirección por unidad LED. Adicionalmente esta característica le permite convertirse en un sistema de iluminación por ambientes donde la matriz este distribuida no sobre la luminaria sino sobre el recinto a fin de iluminar las áreas específicas y no un espectro determinado

Sirve entonces para reemplazar bombillos, tubos, ojos de buey, lámparas de piso, alógenos diacrónicos, etc.

EJEMPLOS

Ejemplo 1:

La luminaria LED Multiplexada de la presente invención (JCDLLM08) fue comparada con una lámpara diacrónica de 50W, en este caso se obtuvo por parte de la diacrónica un flujo lumínico de 650 lúmenes a un metro de distancia. Con la luminaria LED de la presente invención (JCDLLM08) usando una matriz de 20 LED y una potencia de consumo de 0,82W se obtuvo un flujo lumínico de 546 lúmenes a un metro de distancia. En la siguiente tabla se muestran los resultados comparativos.

Tabla 1:

<u>Luminaria</u>	<u>Potencia consumo</u>	<u>Flujo Luminico</u>	<u>Eficiencia Luminica</u>	<u>Porcentaje ahorro W</u>	<u>Mejoramiento Ef lumínica</u>
Diacrónica	50w	650 Lux	13 lumens/W		
JCDLLM08	0.82W	546 Lux	665.8 lumens/W	98.36%	98.04%

Ejemplo 2:

La luminaria LED Multiplexada de la presente invención (JCDLLM08) fue comparada con un bombillo ahorrador fluorescente de 18W, se obtuvo por parte del ahorrador un flujo lumínico de 750 lúmenes a un metro de distancia. Con la luminaria de la invención (JCDLLM08) usando una matriz de 100 LED y una potencia de consumo de 1,42 W se obtuvo un flujo lumínico de 600 lúmenes a un metro de distancia. En la siguiente tabla se muestran los resultados comparativos.

Tabla 2:

<u>Luminaria</u>	<u>Potencia consumo</u>	<u>Flujo Luminico</u>	<u>Eficiencia Luminica</u>	<u>Porcentaje ahorro W</u>	<u>Mejoramiento Ef lumínica</u>
Ahorrador	15w	750 Lux	50 lumens/W		
JCDLLM08	1.42W	600 Lux	423 lumens/W	89.43%	88.18%

Discusión de resultados: Los datos de las tablas 1 y 2 permiten concluir que la luminaria de la presente invención proporciona no solo un ahorro energético considerable sino que también un mejoramiento en la eficiencia lumínica.

REIVINDICACIONES

1. Una luminaria LED de ultra bajo consumo multiplexada caracterizada porque comprende:

- una matriz de LED (3);
- un microcontrolador (1) encargado del ciclo de multiplexación y el control de todo el proceso;
- un regulador de voltaje (5) que proporciona el voltaje requerido por dicho micro controlador (1);
- un contador década CMOS (7) y un arreglo de compuertas NOT CMOS (9) que controlan la potencia de la matriz de LED (3);
- un convertidor de frecuencia voltaje (CFV) (8) que controla la alimentación de los CMOS (9) y (7);

en donde, la luminaria al ser encendida Vss alimenta al regulador de voltaje (5) y al CFV (8), al voltaje de red que está entre 6 y 15v DC, el regulador a su vez alimenta el micro controlador (1) constantemente a 5v DC y da inicio a la secuencia de etapas del programa del micro controlador (1) que controla la salida de voltaje del CFV (8) mediante un cambio de frecuencia y que aumenta controladamente el voltaje de suministro a la matriz LED (3) a través de los CMOS (9) y (7);

en donde, el micro controlador (1) controlan el ciclo de multiplexación que se ejecuta indefinidamente hasta que se apague la luminaria, mediante etapas de programa, las cuales comprenden:

- i. iniciar con la configuración de las salidas y entradas correspondientes a la salida (I) del micro controlador (1) al CFV (8), la salida (II) del micro controlador (1) al contador década CMOS (7), los pines (IV) de salida del micro controlador (1) a las NOT CMOS (9), y configurar la entrada (VI) al micro controlador (1) y cargar los contadores *Cnt1* y *Cnt2*.
- ii. Iniciar el ciclo de multiplexación;

en donde, el ciclo de multiplexación comprende las etapas de:

- A. llamar por primera vez la función de retardo, que tiene un tiempo definido por el valor de *Cnt1*;
- B. Enviar un pulso de reloj al CMOS (7) ;
- C. activar secuencialmente las salidas (IV) del micro controlador (1) al CMOS (9);
- D. igualar el estado de la salida activa (IV) al valor leído de la entrada (VI) del micro controlador (1);

- E. llamar por segunda vez la función de retardo, que tiene un tiempo definido por el valor de Cnt1;
 - F. volver a la etapa A del primer llamado de la función de retardo;
 - iii. comparar el valor de Cnt1 con 1 si es mayor o igual a 1 decrementar Cnt1 y volver a la etapa (ii) y en caso de que Cnt1 sea menor a 1 volver directamente a la etapa (ii), reiniciando el ciclo de multiplexación.
- 2. La luminaria de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el voltaje provisto por el regulador de voltaje (5) al micro controlador (1) es 5V.
- 3. La luminaria de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el contador decadal (7) es un divisor décadal (4) CI-CMOS(A) y el arreglo de compuertas NOT CMOS (9) corresponde a compuertas lógicas NOT (6) CI-CMOS(B).
- 4. La luminaria de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el micro controlador(1) tiene 10 pines de salida al CI-CMOS(B) correspondientes a los pines (d) a (m).
- 5. La luminaria de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el CFV (8) está configurado como un convertidor de frecuencia a voltaje (2) CFV (2).
- 6. La luminaria de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde, dichas etapas del programa del micro controlador (1) comprenden:
 - i. iniciar la configuración de las salidas y entradas correspondientes a los pines (a), (b), (d), (e), (f), (g), (h), (i), (j), (k), (l), (m) y (c) del micro controlador (1);
 - ii. hacer Cnt1 igual a 10;
 - iii. hacer Cnt2 igual a 10;
 - iv. comparar el valor de Cnt2 con 0 e iniciar el ciclo de multiplexación que se llevará a cabo hasta que se apague la luminaria;en donde, el ciclo de multiplexación comprende las etapas de:
 - A. llamar por primera vez la función de retardo, que tiene un tiempo definido por el valor de Cnt1;
 - B. hacer la salida (b) del micro controlador (1) igual a 1;
 - C. activar salida, que corresponde a alguno de los pines (d) a (m) del micro controlador (1), que cuando Cnt2 es igual a 10 la salida activa es (d);

- D. igualar el estado de la salida activa al valor leído de la entrada (c) del micro controlador;
 - E. llamar por segunda vez la función de retardo, que tiene un tiempo definido por el valor de Cnt1;
 - F. decrementar Cnt2, cada unidad de decremento hace que la salida activa sea el siguiente pin de salida del micro controlador (1) al regulador de potencia de iluminación (9);
 - G. hacer la salida (b) del micro controlador (1) y la salida activa iguales a 0;
 - H. volver a la etapa A del primer llamado de la función de retardo;
- v. comparar el valor de Cnt1 con 1 si es mayor o igual a 1 decrementar Cnt1 y volver al inicio del ciclo de multiplexación y en caso de que Cnt1 sea menor a 1 volver directamente al ciclo de multiplexación

FIGURAS

Figura 1:

Esquema de los componentes de la luminaria LED de la presente invención (JCDLLM08)

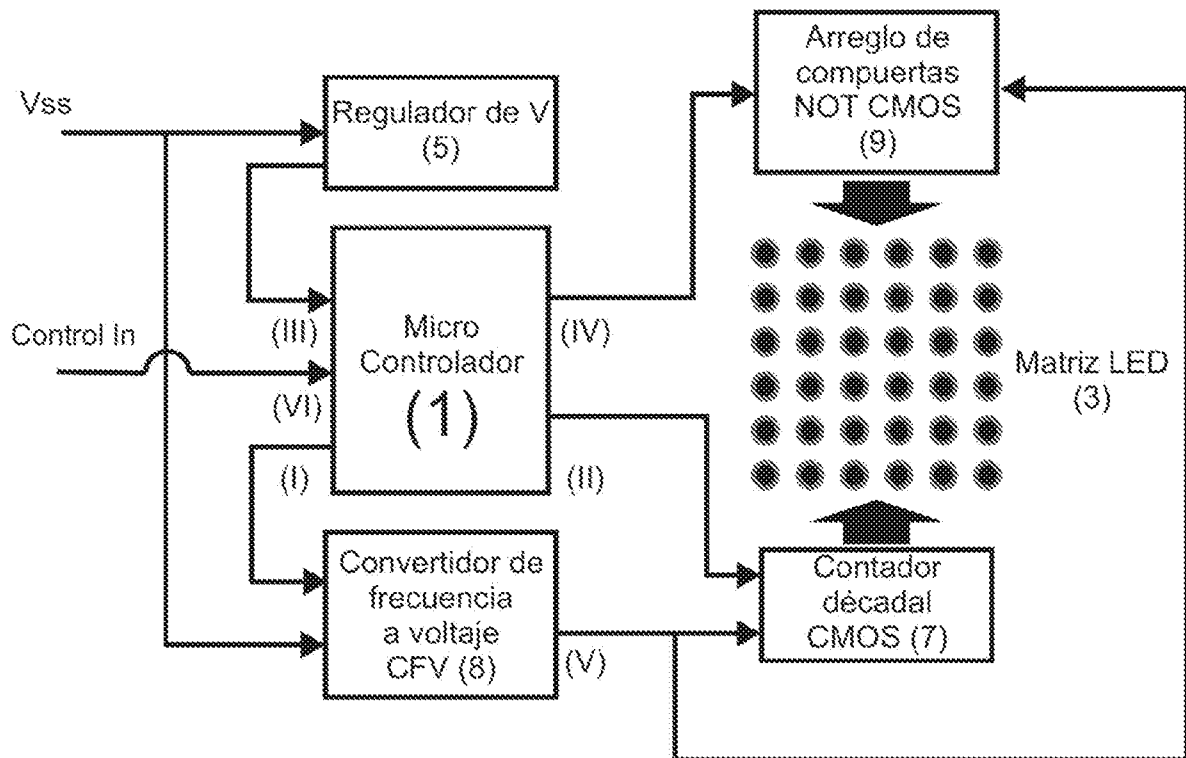


Figura 2:

Diagrama electrónico de una modalidad de la luminaria de la invención (JCDLLM08)

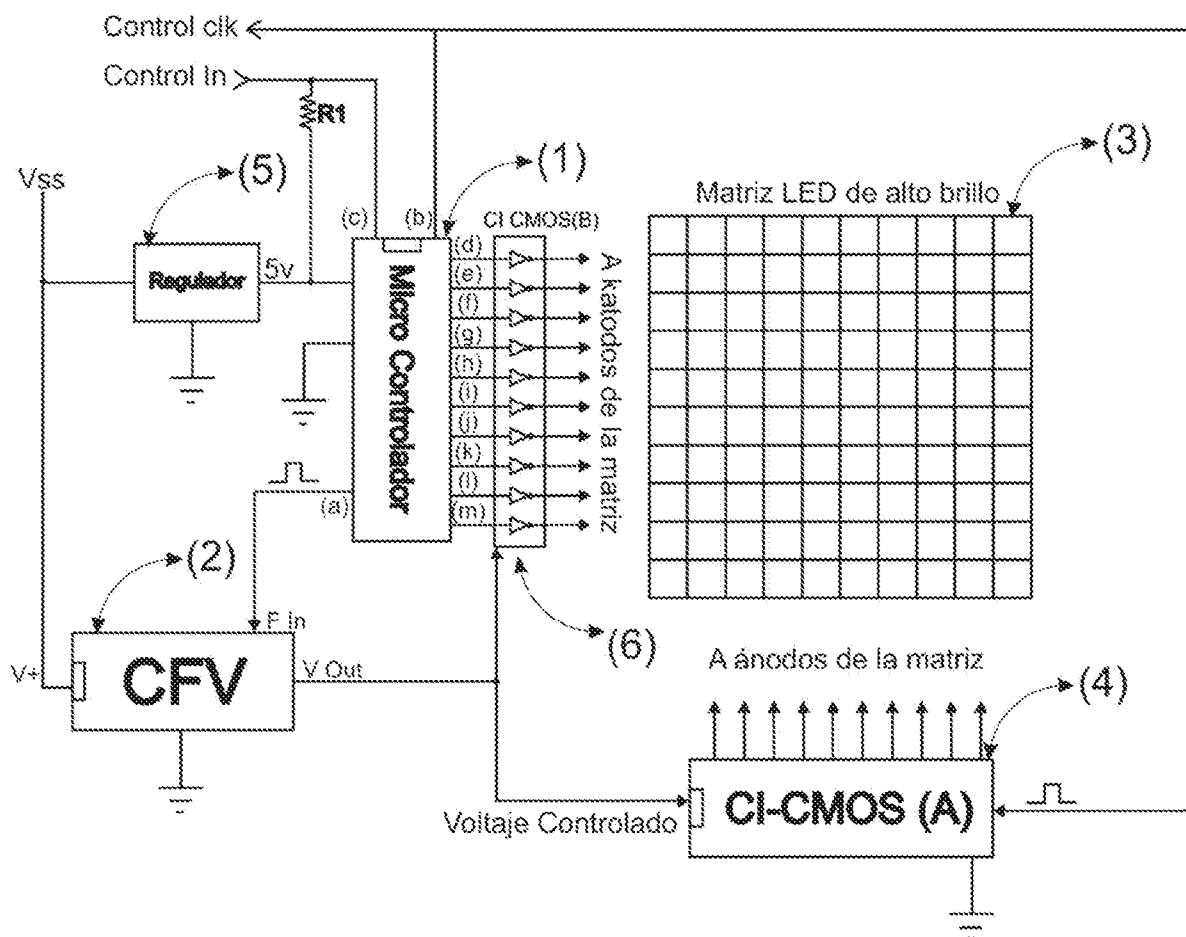
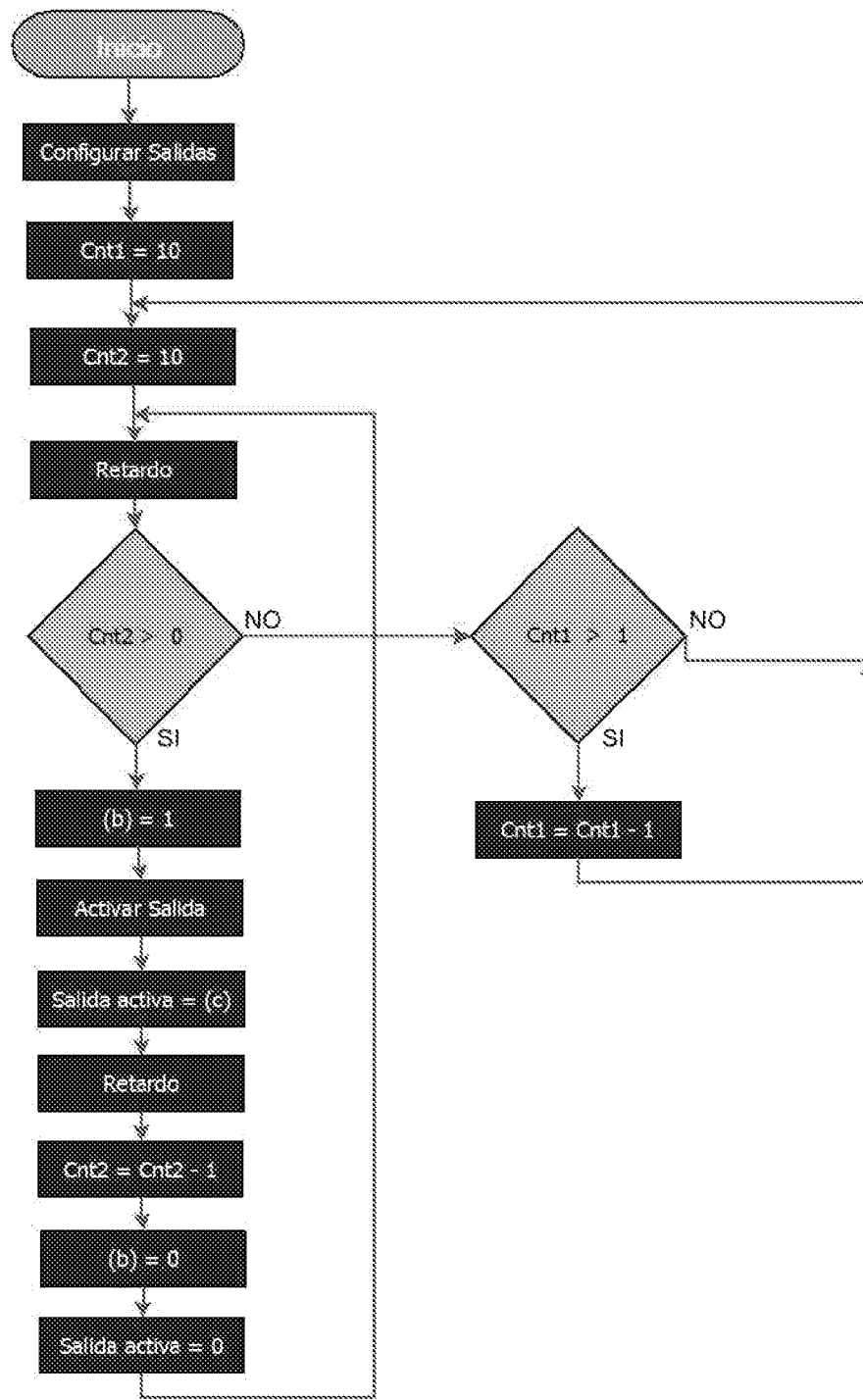


Figura 3:

Diagrama de bloques de la secuencia de etapas del programa del controlador del micro controlador en la luminaria LED de la invención (JCDLLM08)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2013/051381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/08 (2006.01)

F21K99/00 (2010.01)

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)

H05B, F21K

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)

EPODOC, INVENES

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005195600 A1 (PORCHIA JOSE ET AL.) 08/09/2005, Abstract from DataBase WPI. Retrieved of EPOQUE. figure 4.	1-5
A	US 2005195600 A1 (PORCHIA JOSE ET AL.) 08/09/2005, Abstract from DataBase WPI. Retrieved of EPOQUE	6 Y 7
A	FR 2631102 A1 (CIT ALCATEL) 10/11/1989, Abstract from DataBase WPI. Retrieved from EPOQUE. figure 1.	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.	"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" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14/10/2013

Date of mailing of the international search report
(16.10.2013)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer
R. Molinera de Diego

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)

Facsimile No.: 91 349 53 04

Telephone No. 91 3498536

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2013/051381

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR2631102 A1	10.11.1989	NONE	
-----	-----	-----	-----
US2005195600 A1	08.09.2005	US2008232091 A1	25.09.2008
		US7618151 B2	17.11.2009
		US2008001551 A1	03.01.2008
		US7641364 B2	05.01.2010
		US2007236912 A1	11.10.2007
		US7419281 B2	02.09.2008
		US2007133206 A1	14.06.2007
		US7503675 B2	17.03.2009
		US2007086199 A1	19.04.2007
		US7484860 B2	03.02.2009
		US2007109782 A1	17.05.2007
		US7520635 B2	21.04.2009
		US2007109763 A1	17.05.2007
		US7604378 B2	20.10.2009
		US2007121319 A1	31.05.2007
		US7476002 B2	13.01.2009
		KR20070007303 A	15.01.2007
		MXPA06009907 A	14.12.2006
		US2007014549 A1	18.01.2007
		US7318659 B2	15.01.2008
		ZA200607295 A	28.05.2008
		WO2005086245 A2	15.09.2005
		WO2005086245 A3	09.02.2006
		US7246919 B2	24.07.2007
		JP2007526617 A	13.09.2007
		JP4397946B B2	13.01.2010
		ES2383961T T3	27.06.2012
		EP1728022 A2	06.12.2006
		EP1728022 B1	23.05.2012
		CN1934389 A	21.03.2007
		CN100491810C C	27.05.2009
		CA2558222 A1	15.09.2005
		CA2558222 C	13.10.2009
		AU2005219978 A1	15.09.2005
		AU2005219978B B2	26.08.2010
-----	-----	-----	-----
US5783909 A	21.07.1998	WO9956303 A1	04.11.1999
		EP1075706 A1	14.02.2001
		EP1075706 A4	18.07.2001
		CA2328439 A1	04.11.1999
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/IB2013/051381

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

H05B33/08 (2006.01)

F21K99/00 (2010.01)

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)

H05B, F21K

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)

EPODOC, INVENES

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
X	US 2005195600 A1 (PORCHIA JOSE ET AL.) 08/09/2005, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE. Figura 4.	1-5
A	US 2005195600 A1 (PORCHIA JOSE ET AL.) 08/09/2005, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE	6 Y 7
A	FR 2631102 A1 (CIT ALCATEL) 10/11/1989, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE. Figura 1.	1-7

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"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.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"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.
"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).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
14/10/2013

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
16 Octubre 2013 (16.10.2013)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
R. Molinera de Diego

Nº de teléfono 91 3498536

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/IB2013/051381

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
FR2631102 A1	10.11.1989	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
US2005195600 A1	08.09.2005	US2008232091 A1	25.09.2008
		US7618151 B2	17.11.2009
		US2008001551 A1	03.01.2008
		US7641364 B2	05.01.2010
		US2007236912 A1	11.10.2007
		US7419281 B2	02.09.2008
		US2007133206 A1	14.06.2007
		US7503675 B2	17.03.2009
		US2007086199 A1	19.04.2007
		US7484860 B2	03.02.2009
		US2007109782 A1	17.05.2007
		US7520635 B2	21.04.2009
		US2007109763 A1	17.05.2007
		US7604378 B2	20.10.2009
		US2007121319 A1	31.05.2007
		US7476002 B2	13.01.2009
		KR20070007303 A	15.01.2007
		MXPA06009907 A	14.12.2006
		US2007014549 A1	18.01.2007
		US7318659 B2	15.01.2008
		ZA200607295 A	28.05.2008
		WO2005086245 A2	15.09.2005
		WO2005086245 A3	09.02.2006
		US7246919 B2	24.07.2007
		JP2007526617 A	13.09.2007
		JP4397946B B2	13.01.2010
		ES2383961T T3	27.06.2012
		EP1728022 A2	06.12.2006
		EP1728022 B1	23.05.2012
		CN1934389 A	21.03.2007
		CN100491810C C	27.05.2009
		CA2558222 A1	15.09.2005
		CA2558222 C	13.10.2009
		AU2005219978 A1	15.09.2005
		AU2005219978B B2	26.08.2010
-----	-----	-----	-----
US5783909 A	21.07.1998	WO9956303 A1	04.11.1999
		EP1075706 A1	14.02.2001
		EP1075706 A4	18.07.2001
		CA2328439 A1	04.11.1999
-----	-----	-----	-----