

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 345**

51 Int. Cl.:

H05B 33/08 (2006.01)

B60Q 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2011** **E 11161235 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2013** **EP 2387288**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de control de una pluralidad de conjuntos de LED de un vehículo automóvil**

30 Prioridad:

27.04.2010 FR 1053215

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

01.10.2013

73 Titular/es:

VALEO VISION (100.0%)
Propriété Industrielle 34, rue Saint-André
93012 Bobigny, FR

72 Inventor/es:

ROGER, CHRISTOPHE;
FLANDRE, LOÏC;
KRICK, SÉBASTIAN y
YVON, SYLVAIN

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 424 345 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

Procedimiento y dispositivo de control de una pluralidad de conjuntos de LED de un vehículo automóvil

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo de control de una pluralidad de conjuntos de diodos electroluminiscentes, o LED, que equipan un vehículo automóvil. En la presente solicitud, un conjunto de LED puede ser un conjunto de un LED o de varios LED.

10 Los vehículos automóviles actuales están equipados con conjuntos de LED, asignándose a cada uno de estos conjuntos una función específica de iluminación y/o de señalización. Dichas funciones específicas, si no son los propios conjuntos de LED, son objeto de una estricta reglamentación de sus parámetros, entre los cuales están la intensidad de luz mínima y/o máxima, la potencia eléctrica necesaria para la ejecución de cada una de estas funciones, la distribución de la intensidad de luz cuando la función afecta a la iluminación de la carretera, teniendo en cuenta las condiciones de circulación.

15 Entre las numerosas funciones instaladas actualmente en los vehículos automóviles, se puede citar, a título de ejemplo no excluyente, los intermitentes, designados TI por *Turn Indicator* en inglés, las luces de circulación diurna o luces de gálibo designadas como DRL por *Day Running Light* en inglés, las luces de posición, designadas como PL por *Parking Light* en inglés, las luces de iluminación laterales que acompañan el giro de las ruedas directrices, designadas como CL por *Cornering Light* en inglés. Otras funciones como las luces de freno, las luces de marcha atrás, las luces de largo alcance y las luces de cruce forman parte del conjunto de funciones que llevan a cabo los conjuntos de LED, ya sea en la parte delantera, en la parte trasera o en las partes laterales de los vehículos automóviles actuales.

25 La multiplicación de estas funciones y de los conjuntos de LED correspondientes a estas plantea no obstante, no solo el problema de la racionalización de la integración de estos últimos en los vehículos automóviles, sino también el de su alimentación con energía eléctrica, de acuerdo con las normas y reglamentaciones en vigor, y, sobre todo, de su control simultáneo o discreto, en un mínimo de componentes y de circuitos.

30 En la actualidad, tal y como se ilustra de manera esquemática en la figura 1a relativa a la técnica anterior conocida por los inventores, un conjunto módulo de potencia/control indicados como MP1/C1, Mpi/Ci a MPn/Cn se asigna a un conjunto de LED G1, Gi a Gn. El módulo de potencia específico para el conjunto de LED y para la función concernida se integra la mayoría de las veces en el conjunto de LED y se adapta para suministrar una potencia eléctrica media Pmi correspondiente a la función del conjunto de LED Gi considerado.

35 Este tipo de arquitectura, simplista, implica una multiplicación de los componentes eléctricos y un aumento del espacio necesario para la implementación de todas las funciones. Además, en la hipótesis de una multiplicación de las funciones, la multiplicación de los módulos de potencia/control no hace fácil la sincronización de estas funciones y de los conjuntos de LED relacionados.

40 Más recientemente, tal y como se representa en la figura 1b relativa a la técnica anterior conocida por los inventores, con el fin de hacer más fácil la sincronización de varias funciones, se ha propuesto un agrupamiento de la etapa de control asociada a varios conjuntos de LED correspondientes. No obstante, aunque esta nueva arquitectura permite reducir el volumen global, presenta el inconveniente de que necesita un módulo de potencia específico por función y por conjunto de LED por las razones indicadas anteriormente, sin facilitar no obstante la sincronización de las funciones.

50 En los dos casos de la técnica anterior, tal y como se ilustra en referencia a las figuras 1a y 1b, la consideración de las funciones adicionales precisa obligatoriamente la adición de al menos un módulo de potencia que suministre la potencia media adecuada.

La presente invención tiene como objetivo resolver los inconvenientes de las soluciones de la técnica anterior que se acaba de exponer.

55 En consecuencia, un objeto de la presente invención es la aplicación de un procedimiento y de un dispositivo de control de una pluralidad de conjuntos de LED cuya arquitectura se simplifica y se hace sustancialmente independiente del número de funciones y de conjuntos de LED considerados.

60 En particular, un objeto de la presente invención es la aplicación de un procedimiento de control de una pluralidad de conjuntos de LED de una alta flexibilidad de aplicación con independencia del número de funciones y/o de conjuntos de LED activos, pudiendo adaptarse el procedimiento objeto de la invención al número de conjuntos de LED controlados.

65 Otro objeto de la presente invención es la implantación de un dispositivo de control de una pluralidad de conjuntos de LED con un módulo único de potencia, lo que permite la aplicación de una arquitectura fácilmente adaptativa y evolutiva en función del número de conjuntos de LED controlados.

El procedimiento de control de una pluralidad de conjuntos de LED de un vehículo automóvil, objetos de la invención, desde una fuente de potencia eléctrica se aplica a unos conjuntos de LED a los que se asocia en cada uno de estos conjuntos de LED al menos una función específica de iluminación y/o de señalización de este vehículo.

El procedimiento se caracteriza porque, para una potencia eléctrica nominal determinada de la fuente, este procedimiento comprende las etapas de modular el nivel de potencia eléctrica suministrada por la fuente de acuerdo con unos niveles distintos de potencia en relación con la función asociada a cada conjunto de LED, multiplexar temporalmente y transmitir de forma sucesiva a los conjuntos de LED los niveles distintos de potencia eléctrica en un periodo de multiplexación determinado, de-multiplexar y suministrar de manera selectiva cada nivel distinto de potencia eléctrica a al menos un conjunto de LED.

De manera ventajosa, la modulación del nivel de potencia eléctrica comprende una modulación por impulsos de la potencia eléctrica suministrada a cada conjunto de LED.

De manera ventajosa, la modulación del nivel de potencia eléctrica comprende una modulación de la relación cíclica de los impulsos en al menos un periodo de multiplexación.

De manera ventajosa, la modulación por impulsos del nivel de potencia eléctrica comprende, para cada nivel distinto de potencia, las siguientes etapas:

- establecer el nivel medio de potencia eléctrica asociado a cada función;
- adaptar el nivel distinto de potencia eléctrica y/o la relación cíclica a la duración del periodo de multiplexación.

El procedimiento de acuerdo con la invención se caracteriza, además, porque este comprende una etapa para controlar la modulación de la relación cíclica de los impulsos con un nivel distinto de potencia en al menos un periodo de multiplexación activado por un evento interno, como un accionamiento manual del vehículo, respectivamente la detección de un evento externo, como la detección de un entorno diurno/nocturno, claro/oscuro imprevisto, variación del grado de higrometría, variación de la temperatura de un conjunto de un LED o de un conjunto de LED.

De acuerdo con el procedimiento, el periodo de multiplexación de los niveles distintos de potencia eléctrica se puede ajustar a un valor máximo correspondiente a una frecuencia de multiplexación superior a 80 hercios. Esto permite mejorar la percepción continua del flujo de luz por el ojo humano.

El periodo de multiplexación de los niveles distintos de potencia eléctrica se puede ajustar a un valor mínimo correspondiente a una frecuencia de multiplexación inferior a 400 hercios. Esto permite tener un menor calentamiento de los LED. Esto también permite tener menos estrés en los tiempos de respuesta de los medios de control de los LED. De este modo se pueden utilizar componentes más económicos. Del mismo modo, el hecho de tener menos calentamiento simplifica el diseño de los módulos ópticos que contienen uno o varios de estos LED.

La invención también se refiere a un dispositivo de control de una pluralidad de conjuntos de LED de un vehículo automóvil desde una fuente de potencia eléctrica, asociándose a cada conjunto de LED al menos una función de iluminación o de señalización. Para una potencia eléctrica nominal determinada de la fuente, este dispositivo comprende al menos:

- unos medios de modulación del nivel de potencia eléctrica suministrada por la fuente de acuerdo con los niveles distintos de potencia en relación con la función asociada a cada conjunto de LED;
- unos medios de multiplexación y de transmisión a los conjuntos de LED de unos niveles distintos de potencia eléctrica en un periodo de multiplexación determinado;
- unos medios de demultiplexación y de distribución de al menos un nivel distinto de potencia eléctrica a al menos un conjunto de LED.

El dispositivo de control de una pluralidad de conjuntos de LED de un vehículo automóvil desde una fuente de potencia eléctrica, asociándose a cada conjunto de LED una función de iluminación o de señalización, de acuerdo con la invención, se caracteriza porque, para una potencia eléctrica nominal determinada de la fuente, este dispositivo comprende al menos:

- unos medios de modulación del nivel de potencia eléctrica suministrada por la fuente de acuerdo con los niveles distintos de potencia en relación con la función asociada a cada conjunto de LED;
- unos medios de multiplexación y de transmisión a los conjuntos de LED de unos niveles distintos de potencia eléctrica en un periodo de multiplexación determinado;

- unos medios de demultiplexación y de distribución de al menos un nivel distinto de potencia eléctrica a al menos un conjunto de LED.

5 El dispositivo de control de acuerdo con la invención también se caracteriza porque los medios de modulación del nivel de potencia eléctrica suministrada por la fuente comprenden al menos:

- una fuente única de potencia eléctrica que suministra una potencia eléctrica de corriente ajustable de acuerdo con un número determinado de niveles distintos de corriente, correspondiendo cada nivel de distinto corriente a al menos un nivel distinto de potencia eléctrica ;

- un módulo de control de potencia conectado a la fuente única de potencia eléctrica y que permite la selección sucesiva de un nivel distinto de corriente suministrado por la fuente de potencia eléctrica.

15 El dispositivo de acuerdo con la invención también se caracteriza porque los medios de multiplexación y de demultiplexación comprenden al menos:

- un módulo de conmutación de los conjuntos de LED que recibe los niveles distintos de corriente suministrados por la fuente única de potencia eléctrica, conectándose cada conjunto de LED al módulo de conmutación para recibir o no, de manera selectiva en el tiempo, el nivel distinto de corriente, y el nivel distinto de potencia eléctrica, asociado a la función asignada a cada uno de estos conjuntos de LED;

- un módulo de control de conmutación conectado, por una parte, al módulo de control de potencia y, por otra parte, al módulo de conmutación para garantizar mediante el control en sincronismo de la modulación de potencia y de los niveles distintos sucesivos de corriente suministrados por la fuente única de potencia y de la conmutación de los conjuntos de LED, suministrando la operación de multiplexación - demultiplexación temporal de forma selectiva cada nivel de potencia eléctrica a al menos un conjunto de LED.

El dispositivo de acuerdo con la invención también se caracteriza porque cada conjunto de LED está, además, conectado en serie a un generador de corriente ajustable controlado por el módulo de control de conmutación y que permite modular la intensidad de la corriente eléctrica y la potencia eléctrica distinta que alimenta cada conjunto de LED considerado.

El dispositivo de acuerdo con la invención se caracteriza, además, porque el módulo de control de potencia y el módulo de control de conmutación están constituidos por un microcontrolador programado.

El dispositivo de acuerdo con la invención se caracteriza, además, porque el microcontrolador programado está conectado al menos a un mando interno, combinado de mandos del vehículo automóvil.

El dispositivo de acuerdo con la invención se caracteriza, además, porque el microcontrolador programado está conectado a al menos un sensor de evento externo, como el entorno diurno/nocturno, claro/oscuro imprevisto, grado de higrómetros, sensor de temperatura.

La invención también se refiere a un paquete de software informático registrado en un soporte de almacenamiento y que comprende una secuencia de instrucciones ejecutables por un ordenador o por una computadora, por un circuito integrado especialmente dedicado o por un microcontrolador dedicado, para la aplicación del procedimiento de acuerdo con la invención o para aplicarlo mediante el dispositivo de acuerdo con la invención. Este se caracteriza porque comprende al menos, para una potencia eléctrica nominal determinada de la fuente de potencia y para un periodo determinado de multiplexación:

- una etapa de cálculo de la relación cíclica de los impulsos de potencia asignada a cada conjunto de LED, definiéndose la relación cíclica por defecto como la relación entre el periodo de multiplexación y el número de conjunto de LED activos;

- una etapa de detección de la existencia de una orden interna; y en ausencia de orden interna;

- una etapa de cálculo de cada nivel distinto de potencia asignado a cada conjunto de LED definido como la relación del nivel medio de potencia eléctrica asociada a la función asignada a cada conjunto de LED por el valor de la relación cíclica del impulso de potencia eléctrica en el periodo de multiplexación; en caso contrario, en presencia de una orden interna;

- una etapa de regreso al cálculo de la relación cíclica de los impulsos de potencias asignado a cada conjunto de LED tras la re-actualización del número de conjuntos de LED activos, teniendo en cuenta el enclavamiento o la activación de al menos un conjunto de LED debido a la existencia de una orden interna.

La invención también se refiere a un paquete de software informático registrado en un soporte de almacenamiento y

que comprende una secuencia de instrucciones ejecutables por un ordenador o por una computadora, por un circuito integrado especialmente dedicado o por un microcontrolador dedicado, para la aplicación del procedimiento de acuerdo con la invención o para aplicarlo mediante el dispositivo de acuerdo con la invención. Se caracteriza porque comprende al menos, para una potencia eléctrica nominal determinada de la fuente de potencia y para un periodo determinado de multiplexación:

- una etapa de cálculo de cada nivel distinto de potencia asignado a cada conjunto de LED, definido como la relación del nivel medio de potencia eléctrica asociada a la función asignada a cada conjunto de LED por el valor de la relación cíclica del impulso de potencia eléctrica en el periodo de multiplexación; y

- una etapa de detección de evento externo; y en ausencia de evento externo;

- una etapa de regreso a la etapa de cálculo de cada nivel distinto de potencia asignado a cada conjunto de LED; en caso contrario, modificando en presencia de un evento externo las condiciones de luminosidad de la iluminación y/o de la señalización;

- una etapa de regreso a la etapa inicial, para la modificación del periodo de multiplexación y/o de la relación cíclica.

El procedimiento y el dispositivo, objetos de la invención, encuentran su aplicación en la fabricación de vehículos automóviles de cualquier tipo, coche particular, vehículo pesado, maquinaria de construcción, maquinaria portuaria, vehículo de dos ruedas, por ejemplo.

Se entenderán mejor tras la lectura de la siguiente descripción y la observación de los dibujos en los que, además de las figuras 1a y 1b relativas a la técnica anterior:

- la figura 2 representa un diagrama temporal de las operaciones de modulación del nivel de potencia eléctrica y de demultiplexación temporal de estos niveles de potencia eléctrica hacia los conjuntos de LED considerados;

- la figura 3 representa, a título ilustrativo, un esquema funcional del dispositivo objeto de la invención;

- la figura 4a representa un modo particular de implementación no excluyente del dispositivo objeto de la invención aplicado a dos funciones específicas, como las funciones DRL-PL y TI;

- la figura 4b representa un diagrama temporal de las señales de control aplicadas a los conjuntos de LED que llevan a cabo las funciones DRL-PL y TI mencionadas con anterioridad;

- la figura 5 representa a título meramente ilustrativo un organigrama de las etapas esenciales de un paquete de software informático que permite la aplicación del procedimiento y del dispositivo objetos de la invención, teniendo en cuenta la existencia o la no existencia de una orden interna ejecutada por iniciativa del conductor del vehículo respectivamente de la existencia o la no existencia de un evento externo que modifica la intensidad de la luz necesaria para la ejecución de las funciones de iluminación y/o de señalización.

Se ofrecerá a continuación una descripción más detallada del procedimiento objeto de la invención en relación con la figura 2.

En referencia a la figura ya mencionada, el procedimiento objeto de la invención se aplica desde una fuente de potencia eléctrica con una potencia nominal P0.

Este comprende, en referencia a la figura 2, una etapa para modular el nivel de potencia eléctrica suministrado por la fuente de acuerdo con los niveles distintos de potencia, indicado cada uno como Pi, definiéndose cada uno de estos niveles de potencia en relación con la función asociada a cada conjunto o conjunto de LED, indicado como Gi, correspondiente.

Si se observa la figura 2, se entiende que cada conjunto de LED Gi tiene asociado un nivel de potencia medio Pmi correspondiente a la función de señalización o de iluminación del conjunto de LED Gi considerado.

Como consecuencia, el diagrama temporal, designado *Modulación-Multiplexación* en la figura 2, muestra los niveles distintos de potencia Pi sucesivos en un número de niveles distintos de potencia limitado a tres, con el fin de no sobrecargar el dibujo, y los diagramas temporales designados *Demultiplexación* muestran la demultiplexación temporal de los niveles distintos de potencia eléctrica Pi que se transmiten de forma sucesiva al conjunto de LED Gi correspondiente. Hay que recordar que la noción de multiplexación-demultiplexación temporal de señales designa la técnica que consiste en transmitir y recibir varias señales de informaciones distintas en un mismo soporte de transmisión por medio de varios canales elementales sucesivos definidos por el entrelazamiento en el tiempo de estas señales en estos canales elementales.

De este modo, se entiende que los niveles distintos de potencia Pi se suministran de forma selectiva al conjunto de

LED correspondiente de rango i. La modulación del nivel de potencia eléctrica en cada conjunto de LED comprende una modulación por impulsos de la potencia eléctrica suministrada por la fuente de potencia al conjunto de LED.

La corriente de alimentación I_i de cada conjunto de LED no es continua. Se entiende, en particular, que la modulación del nivel de potencia eléctrica de cada nivel distinto de potencia P_i puede comprender o ser, de manera ventajosa, un ajuste, en caso contrario una modulación por impulsos, de la tensión nominal V_0 suministrada por la fuente de potencia y/o de la intensidad de la corriente eléctrica I_i consumida por cada conjunto de LED G_i considerado. De manera preferente, se ajusta el nivel de tensión suministrado por la fuente de potencia, pudiendo ajustarse este nivel a un valor próximo, inferior o superior a la tensión nominal V_0 suministrada por la fuente, y se modula la intensidad de la corriente eléctrica I_i consumida por cada conjunto de LED.

Tal y como se representa en la figura 2, y para un periodo de multiplexación T_{mux} con un valor determinado preestablecido, de acuerdo con un aspecto característico del procedimiento objeto de la invención, la modulación del nivel de potencia eléctrica puede comprender una modulación de la relación cíclica C_i de los distintos impulsos de potencia P_i en el periodo de multiplexación considerado. En dicha figura 2, se indica que el proceso de modulación de los niveles distintos de potencia P_i se simboliza con unas dobles flechas verticales aplicadas a cada uno de los niveles distintos de potencia y que el proceso de modulación de las relaciones cíclicas C_i se representa con unas dobles flechas horizontales, permitiendo dichas dobles flechas modificar mediante su modulación los distintos valores de potencia P_i y/o de relaciones cíclicas C_i .

Tal y como se observará, además, en la figura 2, se aplica una interrupción de una función de señalización o de iluminación al conjunto de LED G_2 mediante la interrupción en varios periodos de multiplexación de la alimentación de corriente del conjunto de LED G_2 considerado. De este modo, la modulación por impulsos del nivel particular de potencia P_i , y por supuesto del nivel de potencia eléctrica suministrado por la fuente, puede comprender, para cada nivel particular de potencia, unas etapas para establecer el nivel medio de potencia eléctrica P_{mi} asociado a cada función y adaptar el nivel particular de potencia eléctrica P_i , mediante el ajuste o bien de la tensión V_i , o bien de la intensidad I_i o también de la relación cíclica C_i de los impulsos de potencia P_i suministrados al conjunto de LED G_i considerado, durante el periodo de multiplexación T_{mux} .

Así pues se entiende que el procedimiento objeto de la invención comprende por tanto la etapa para controlar la modulación de la relación cíclica de los impulsos de nivel distinto de potencia en al menos un periodo de multiplexación activado por un evento interno del vehículo, como un control manual del combinado de mandos del vehículo por el conductor de este último, en la supresión de una función, por ejemplo tras la ejecución de una orden de bifurcación del vehículo y de la función T_I de intermitente correspondiente, tal y como se representa para el conjunto de LED G_2 ilustrado en la figura 2, o en la detección de un evento externo como la detección de un entorno diurno/nocturno, claro/oscuro imprevisto, al pasar el vehículo por un túnel, o incluso la variación brusca del grado de higrometría y/o de la temperatura de un LED o de un conjunto de LED que precisa una adaptación de los niveles o intensidades de la luz de las funciones de señalización y/o iluminación.

Por último, el periodo de multiplexación T_{mux} de los niveles distintos P_i de potencia eléctrica se puede ajustar en un valor correspondiente a una frecuencia de multiplexación superior a 80 hercios. El periodo de multiplexación T_{mux} también se puede ajustar en un valor correspondiente a una frecuencia de multiplexación inferior a 400 hercios. Los valores de periodo de multiplexación tomados de dicho intervalo de valores permiten garantizar a la vez una frecuencia de conmutación de las señales de señalización y/o de iluminación compatible con la persistencia retiniana humana y una reducción del estrés térmico de los LED o conjuntos de LED.

Este modo operativo confiere al procedimiento objeto de la invención una gran flexibilidad de aplicación y una amplia adaptabilidad a todos los tipos de vehículos y a sus diferentes condiciones de uso, tal y como se describirá más adelante en la descripción.

Se describirá a continuación, en relación con la figura 3, el dispositivo de control de una pluralidad de conjuntos de LED para vehículos automóviles de acuerdo con el objeto de la invención.

Tal y como se podrá ver en dicha figura, este dispositivo comprende una fuente de potencia eléctrica, PS, que suministra por ejemplo una potencia eléctrica nominal determinada con un valor P_0 .

El dispositivo objeto de la invención también comprende unos recursos de modulación, indicados como Modulación, del nivel de potencia eléctrica suministrada por la fuente de acuerdo con los niveles distintos de potencia P_i . Dichos niveles distintos de potencia están directamente relacionados con la función asociada a cada conjunto de LED G_i .

Además, el dispositivo comprende unos recursos de multiplexación y de transmisión a los conjuntos de LED G_i de los niveles distintos de potencia eléctrica P_i en un periodo de multiplexación, indicados como T_{mux} . En la figura 3, los recursos de multiplexación se indican como Multiplexación.

Por último, el dispositivo objeto de la invención comprende unos recursos de demultiplexación y de distribución de al menos un nivel distinto de potencia eléctrica P_i a al menos un conjunto de LED G_i . Los recursos de demultiplexación

y de distribución se indican como Demultiplexación.

El dispositivo de control objeto de la invención se caracteriza especialmente porque los recursos de modulación Modulación comprenden una única fuente de potencia eléctrica, indicada como PS, que suministra una potencia eléctrica de tensión ajustable V_x de acuerdo con un número determinado de niveles distintos de tensión. Cada nivel distinto de tensión V_x suministrado por la única fuente de potencia eléctrica PS corresponde a al menos un nivel distinto de tensión V_i y a al menos un nivel distinto de potencia P_i . La fuente de potencia eléctrica PS está conectada a y controlada por un módulo de control de potencia PC que permite la selección sucesiva de un nivel distinto de potencia P_i a partir de un nivel distinto de tensión ajustado correspondiente V_i suministrado por la fuente de potencia eléctrica PS. De preferencia, al seleccionarse un nivel de tensión V_x , se procede de manera ventajosa a una modulación de la corriente I_i y, por lo tanto, de la potencia P_i consumida por el conjunto de LED G_i considerado, tal y como se ha mencionado con anterioridad.

A título de ejemplo no excluyente, se indica que la fuente única de potencia eléctrica PS puede estar constituida de manera ventajosa por un convertidor de tensión continua-continua, alimentado desde la batería del vehículo. Este tipo de convertidor de tipo clásico, conocido del estado de la técnica, no se describirá en detalle.

En referencia a la misma figura 3, se indica que los recursos de multiplexación-demultiplexación comprenden, por ejemplo, un módulo de conmutación CM de los conjuntos o conjuntos de LED G_i . Dicho módulo recibe los niveles distintos de tensión y/o de corriente V_i , I_i y, por lo tanto, los niveles distintos de potencia P_i suministrados por la única fuente de potencia eléctrica PS a través de un cable de potencia. Cada conjunto de LED G_i está conectado al módulo de conmutación CM para recibir o no, de forma selectiva en el tiempo, tal y como se representa en la figura 2, el nivel distinto de potencia eléctrica P_i y el nivel distinto de tensión y/o de corriente V_i , I_i , asociados a la función asignada al conjunto de LED G_i considerado.

Se prevé un módulo de control de conmutación, indicado como SC, y está conectado, por una parte, al módulo de control de potencia PC, y, por otra parte, al módulo de conmutación CM para garantizar mediante control de sincronismo de la modulación de potencia, o bien unos niveles distintos sucesivos de tensión y/o de corriente V_i , I_i y de potencia eléctrica P_i suministrados por la fuente única de potencia, y de la conmutación de los conjuntos de LED G_i , suministrando la operación de multiplexación - demultiplexación temporal de forma selectiva cada nivel de potencia eléctrica a al menos un conjunto de LED.

Tal y como también se podrá observar en la figura 3, cada conjunto de LED G_i está, además, conectado en serie directamente al módulo de potencia, a través de un módulo de conmutación CM, controlado por el módulo de control de conmutación SC. Este último permite modular la intensidad de la corriente eléctrica I_i y la potencia eléctrica distinta P_i que alimenta de este modo cada conjunto de LED G_i considerado.

De una manera más específica, se indica que el módulo de conmutación CM está constituido de manera ventajosa por una batería de interruptores electrónicos controlado cada uno por el módulo de control de conmutación SC.

Por último, en la figura 3 se ha representado el módulo de control de potencia PC y el módulo de control de conmutación SC como dos módulos distintos interconectados para garantizar el sincronismo del control global. En un modo preferente de aplicación no excluyente, dichos dos módulos pueden estar constituidos de manera ventajosa por un elemento único formado por un microcontrolador programado, indicado como Pmc.

A continuación se describirá en relación con las figuras 4a y 4b un ejemplo de aplicación del dispositivo de control objeto de la invención, limitado al control de dos conjuntos de LED G_1 y G_2 , a los cuales se les asignan las funciones de DRL-PL respectivamente de TI.

La figura 4a retoma los elementos esenciales de la figura 3, representándose el módulo de conmutación CM en forma de la batería de interruptores, un total de 2, y que permite controlar los conjuntos de LED correspondientes. Los generadores de intensidad no están representados en la figura 2, para no sobrecargar el dibujo.

La figura 4b representa los diagramas temporales de intensidad y, por lo tanto, de potencia eléctrica distinta suministrada a cada uno de los conjuntos de LED G_1 y G_2 a los cuales se asocian respectivamente las funciones DRL-PL de TI.

Se describirá a continuación en relación con la figura 5 un proceso de gestión de las operaciones de multiplexación y de modulación de los niveles distintos de potencia.

Dicho proceso se aplica por medio de un programa informático y, obviamente, por el microcontrolador programado Pmc que se representa en la figura 3.

Dicho programa informático permite, en consecuencia, la implementación del procedimiento y del dispositivo de control de conjunto de LED de un vehículo automóvil tal como se han descrito con anterioridad en la descripción.

A título de ejemplo no excluyente, dicho programa informático está registrado en un soporte de almacenamiento y comprende una secuencia de instrucciones ejecutables por un ordenador, como el ordenador de a bordo del vehículo, o, de manera preferente, por una computadora, por un circuito integrado especialmente dedicado, también llamado ASIC (por « Application Specific Integrated Circuit »), o por un microcontrolador dedicado, como el microordenador programado mencionado con anterioridad.

En referencia a la figura 5, las variables de estado de partida del conjunto del sistema son, por ejemplo, la potencia nominal P_0 de la fuente única de potencia, la tensión nominal V_0 suministrada por esta última, la potencia eléctrica media P_{mi} asociada a cada una de las funciones de iluminación y/o de señalización aplicada, y el periodo de multiplexación T_{mux} . Además, de manera ventajosa, dichas variables de estado pueden comprender el número N_a de conjuntos de LED G_i en funcionamiento. Este número puede, por ejemplo, determinarlo el ordenador de a bordo del vehículo al poner en marcha a este último.

En lo que se refiere al periodo de multiplexación, T_{mux} , este último se puede seleccionar de manera ventajosa en un valor determinado correspondiente a una frecuencia de multiplexación comprendida entre 80 y 400 hercios. Estos valores permiten, en particular, garantizar una señalización y/o una iluminación percibida de forma continua por un observador humano y permiten un diseño simple y más económico de los módulos ópticos que comprenden los conjuntos de LED del dispositivo de acuerdo con la invención.

Tal y como se representa en la figura 5, el proceso de gestión puede comprender una etapa 100 de inicialización en la cual el valor de la tensión eléctrica V_x suministrada por la fuente única de potencia eléctrica PS se establece en un valor $V_x = k \cdot V_0$, pudiendo tomar el coeficiente k uno de los valores 1, 0.9, 0.8 por ejemplo. El valor distinto de la tensión V_i puede entonces establecerse por ejemplo en el valor $V_i = V_x$. El valor actual del periodo de multiplexación indicado como T_{mux_y} se puede entonces establecer por defecto en el valor T_{mux} seleccionado.

A la etapa 100 le puede seguir una etapa 101 de cálculo de una relación cíclica $C_i = 1/N_a$. Este valor, arbitrario por defecto, permite sustancialmente distribuir la potencia eléctrica transmitida por el módulo de conmutación CM de forma sucesiva a los conjuntos de LED G_i activos durante todo el periodo de multiplexación.

A la etapa 101 le sigue una etapa 102 de cálculo de la potencia eléctrica distinta P_i actual, definida como la relación de la potencia eléctrica media P_{mi} asociada a la función del conjunto de LED G_i actual por el valor de la relación cíclica C_i calculada en la etapa anterior 101 de acuerdo con la relación $P_i = P_{mi}/C_i$. Una etapa de prueba 103 de verificación permite controlar que la suma de las distintas potencias eléctricas asignadas, indicada como SP_i , $SP_i = P_1 + \dots + P_i$, es inferior o igual a la potencia eléctrica nominal P_0 de la fuente única de potencia PS .

Si la respuesta a la prueba 103 es positiva, se inicia una etapa 104 que permite calcular la intensidad de la corriente eléctrica I_i consumida por el conjunto de LED G_i actual, intensidad definida como la relación de la potencia eléctrica distinta P_i calculada en la etapa 102 por la tensión eléctrica V_i actual mediante la relación $I_i = P_i/V_i$.

La etapa 104 puede ser seguida entonces de una etapa 105 de prueba de existencia de una orden interna O_{int} ejecutada por el conductor del vehículo, por ejemplo. En la etapa 5, la prueba de existencia se identifica como ¿ O_{int} ?.

Si la respuesta a la prueba 105 es negativa, se ejecuta una etapa de regreso a la etapa 102, tras pasar a la etapa 106a al conjunto de LED siguiente, indicándose la etapa 106 como i siguiente.

Se entiende que dicho cierre en la etapa 102 permite la continuación iterativa del cálculo de la intensidad I_i de la corriente de cada conjunto de LED G_i activo sucesivo y alimentar a estos últimos mediante la demultiplexación de potencia eléctrica indicada.

Al contrario, si la respuesta a la prueba 105 es positiva, ya sea con la presencia del enclavamiento respectivamente de la activación de un mando de señalización y/o de iluminación por el conductor del vehículo por ejemplo, se ejecuta el regreso a la etapa 101 a través de una etapa 107 de actualización del número de conjuntos de LED activos. Esta operación se indica como $N_a = N_a \pm 1$ en la etapa 107.

Si la respuesta a la etapa de prueba 103 es negativa, en la hipótesis de que la suma de potencias distribuidas SP_i es superior a la potencia nominal P_0 de la fuente única de potencia, se ejecuta el regreso a la etapa de inicialización 100 para la reinicialización del conjunto. Dicho regreso se puede realizar de manera ventajosa tras la reactualización en la etapa 109 del periodo de multiplexación en un valor distinto del anterior de acuerdo con la relación:

$T_{mux_y} = h \cdot T_{mux}$, con $h = [1, 2 \text{ ó } 3]$ por ejemplo.

Se entiende, en particular, que en la hipótesis de que la suma de las potencias distribuidas es superior a la potencia nominal de la fuente única, la inicialización del conjunto se debe re-ejecutar, pudiendo seleccionarse un valor de periodo de demultiplexación distinto. La re-ejecución de la etapa de inicialización 100 también permite recalcular la relación cíclica C_i en la etapa siguiente 101.

Por otra parte, tal y como se representa en la figura 5, tras la etapa 104 por ejemplo, se puede ejecutar una etapa de prueba 108, con el fin de determinar la existencia de un evento externo al vehículo, prueba indicada como ¿EVE?.

- 5 Si la respuesta a la prueba 108 es negativa, en ausencia de evento externo, se ejecuta el regreso a la etapa 102 para continuar el proceso iterativo de cálculo de potencia eléctrica distinta P_i . Este regreso se realiza tras la reactualización indicada como $i_{siguiente}$ en la etapa 106b, similar a la etapa 106a.

- 10 Al contrario, si la respuesta a la prueba 108 es positiva, se puede realizar de manera ventajosa el regreso a la etapa de inicialización 100 a través de la etapa 109 descrita con anterioridad.

- 15 El proceso anterior tal y como se ha descrito permite de manera ventajosa modular y modificar el conjunto de los parámetros del proceso y en particular la tensión de alimentación, la intensidad de la corriente de alimentación de los conjuntos de LED G_i , así como, en particular, la relación cíclica de los impulsos de modulación de la potencia eléctrica distinta suministrada mediante la demultiplexación en estos últimos. Permite, además, de manera especialmente ventajosa modular o ajustar el periodo de multiplexación en el intervalo de valores de frecuencia de multiplexación comprendido entre 80 y 400 hercios mencionado con anterioridad.

- 20 Así pues, el procedimiento y el dispositivo objetos de la invención permiten, en particular, una amplia flexibilidad de uso, sea cual sea el número de funciones de iluminación y/o de señalización implementadas y activas en el vehículo automóvil considerado. Esto permite, en particular, optimizar la alimentación de los conjuntos de LED con energía eléctrica y el consumo de energía eléctrica así realizado. Además, la posibilidad de modular o ajustar el periodo de multiplexación y/o la relación cíclica de los impulsos de energía eléctrica distribuidos permite optimizar el funcionamiento del conjunto frente a las condiciones externas al vehículo, como la detección de un entorno
- 25 diurno/nocturno, claro/oscuro imprevisto, variaciones del grado de higrometría y de las condiciones de visibilidad correlativa, la regulación térmica y/o la protección térmica de los LED.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de control de una pluralidad de conjuntos de LED de un vehículo automóvil a partir de una fuente de potencia eléctrica, asociándose a cada conjunto de LED una función de iluminación y/o de señalización específica, caracterizado porque, para una potencia eléctrica nominal determinada de la fuente, este procedimiento comprende al menos las siguientes etapas:
 - modular el nivel de potencia eléctrica suministrada por la fuente de acuerdo con unos niveles distintos de potencia en relación con la función asociada a cada conjunto de LED;
 - multiplexar temporalmente y transmitir de forma sucesiva a los conjuntos de LED los niveles distintos de potencia eléctrica en un periodo de multiplexación determinado;
 - demultiplexar y suministrar de manera selectiva cada nivel distinto de potencia eléctrica a al menos un conjunto de LED.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la modulación del nivel de potencia eléctrica comprende una modulación por impulsos de la potencia eléctrica suministrada al conjunto de LED.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la modulación del nivel de potencia eléctrica comprende una modulación de la relación cíclica de los impulsos en al menos un periodo de multiplexación.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 o 3, caracterizado porque la modulación por impulsos del nivel de potencia eléctrica comprende para cada nivel distinto de potencia, las siguientes etapas:
 - establecer el nivel medio de potencia eléctrica asociado a cada función;
 - adaptar el nivel distinto de potencia eléctrica y/o la relación cíclica durante el periodo de multiplexación.
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque este comprende una etapa para controlar la modulación de la relación cíclica de los impulsos de nivel distinto de potencia en al menos un periodo de multiplexación activado por un evento interno al vehículo como un mando manual del vehículo, o por la detección de un evento externo, como la detección de un entorno diurno/nocturno, claro/oscuro imprevisto, variación del grado de higrometría, variación de la temperatura de un LED o de un conjunto de LED.
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el periodo de multiplexación de los niveles distintos de potencia eléctrica se puede ajustar en un valor máximo correspondiente a una frecuencia de multiplexación superior a 80 hercios.
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el periodo de multiplexación de los niveles distintos de potencia eléctrica se puede ajustar en un valor mínimo correspondiente a una frecuencia de multiplexación inferior a 400 hercios.
8. Dispositivo de control de una pluralidad de conjuntos de LED de un vehículo automóvil desde una fuente de potencia eléctrica, asociándose a cada conjunto de LED al menos una función de iluminación o de señalización, caracterizado porque, para una potencia eléctrica nominal determinada de la fuente, este dispositivo comprende al menos:
 - unos medios de modulación del nivel de potencia eléctrica suministrada por la fuente de acuerdo con los niveles distintos de potencia en relación con la función asociada a cada conjunto de LED;
 - unos medios de multiplexación y de transmisión a los conjuntos de LED de unos niveles distintos de potencia eléctrica en un periodo de multiplexación determinado;
 - unos medios de demultiplexación y de distribución de al menos un nivel distinto de potencia eléctrica a al menos un conjunto de LED.
9. Dispositivo de control de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque los medios de modulación del nivel de potencia eléctrica suministrada por la fuente comprende al menos:
 - una fuente única de potencia eléctrica que suministra una potencia eléctrica de tensión ajustable de acuerdo con un número determinado de niveles distintos de corriente, correspondiendo cada nivel distinto de corriente a al menos un nivel distinto de potencia eléctrica ;
 - un módulo de control de potencia conectado a la fuente única de potencia eléctrica y que permite la selección sucesiva de un nivel distinto de corriente suministrado por la fuente de potencia eléctrica.

10. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 o 9, caracterizado porque los medios de multiplexación y de demultiplexación comprenden al menos:

5 - un módulo de conmutación de los conjuntos de LED que recibe los niveles distintos de corriente suministrados por la fuente única de potencia eléctrica, conectándose cada conjunto de LED al módulo de conmutación para recibir o no, de manera selectiva en el tiempo, el nivel distinto de corriente, y el nivel distinto de potencia eléctrica, asociado a la función asignada a cada uno de estos conjuntos de LED;

10 - un módulo de control de conmutación conectado, por una parte, al módulo de control de potencia y, por otra parte, al módulo de conmutación para garantizar mediante el control de sincronismo de la modulación de potencia y de los niveles distintos sucesivos de corriente suministrados por la fuente única de potencia y de la conmutación de los conjuntos de LED, suministrando la operación de multiplexación - demultiplexación temporal de forma selectiva cada nivel de potencia eléctrica a al menos un conjunto de LED.

15 11. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 o 10, caracterizado porque cada conjunto de LED está, además, conectado en serie a un generador de corriente ajustable controlado por el módulo de control de conmutación y que permite modular la intensidad de la corriente eléctrica y la potencia eléctrica distinta que alimenta cada conjunto de LED considerado.

20 12. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado porque el módulo de control de potencia y el módulo de control de conmutación están constituidos por un microcontrolador programado.

25 13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque el microcontrolador programado está conectado a al menos un mando interno, combinado de mandos del vehículo automóvil.

30 14. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 o 13, caracterizado porque el microcontrolador programado está conectado a al menos un sensor de evento externo como el entorno diurno/nocturno, claro/oscuras imprevisto, grado de higrometría, sensor de temperatura.

35 15. Paquete de software informático registrado en un soporte de almacenamiento y que comprende una secuencia de instrucciones ejecutable por un ordenador o por una computadora, por un circuito integrado especialmente dedicado o por un microcontrolador dedicado, para la aplicación del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 o para aplicarlo mediante el dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 14, caracterizado porque este programa comprende al menos, para una potencia eléctrica nominal determinada de la fuente de potencia y para un periodo determinado de multiplexación:

40 - una etapa de cálculo de la relación cíclica de los impulsos de potencia asignada a cada conjunto de LED, definiéndose por defecto la relación cíclica como la relación del periodo de multiplexación por el número de conjunto de LED activos;

- una etapa de detección de la existencia de una orden interna; y en ausencia de orden interna;

45 - una etapa de cálculo de cada nivel distinto de potencia asignado a cada conjunto de LED definido como la relación del nivel medio de potencia eléctrica asociada a la función asignada a cada conjunto de LED por el valor de la relación cíclica del impulso de potencia eléctrica en el periodo de multiplexación; en caso contrario, en presencia de una orden interna;

50 - una etapa de regreso al cálculo de la relación cíclica de los impulsos de potencia asignada a cada conjunto de LED tras la re-actualización del número de conjuntos de LED activos, teniendo en cuenta el enclavamiento o la activación de al menos un conjunto de LED debido a la existencia de una orden interna.

55 16. Paquete de software informático registrado en un soporte de almacenamiento y que comprende una sucesión de instrucciones ejecutables por un ordenador o por una computadora, por un circuito integrado especialmente dedicado o por un microcontrolador dedicado, para la aplicación del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 o para aplicarlo mediante el dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 14, caracterizado porque este comprende al menos, para una potencia eléctrica nominal determinada de la fuente de potencia y para un periodo determinado de multiplexación:

60 - una etapa de cálculo de cada nivel distinto de potencia asignado a cada conjunto de LED, definido como la relación del nivel medio de potencia eléctrica asociada a la función asignada a cada conjunto de LED por el valor de la relación cíclica del impulso de potencia eléctrica en el periodo de multiplexación; y

- una etapa de detección de evento externo; y en ausencia de evento externo;

65 - una etapa de regreso a la etapa de cálculo de cada nivel distinto de potencia asignado a cada conjunto de LED; en

caso contrario, modificando en presencia de un evento externo que modifica las condiciones de luminosidad de la iluminación y/o de la señalización;

-una etapa de regreso a la etapa inicial, para la modificación del periodo de multiplexación y/o de la relación cíclica.

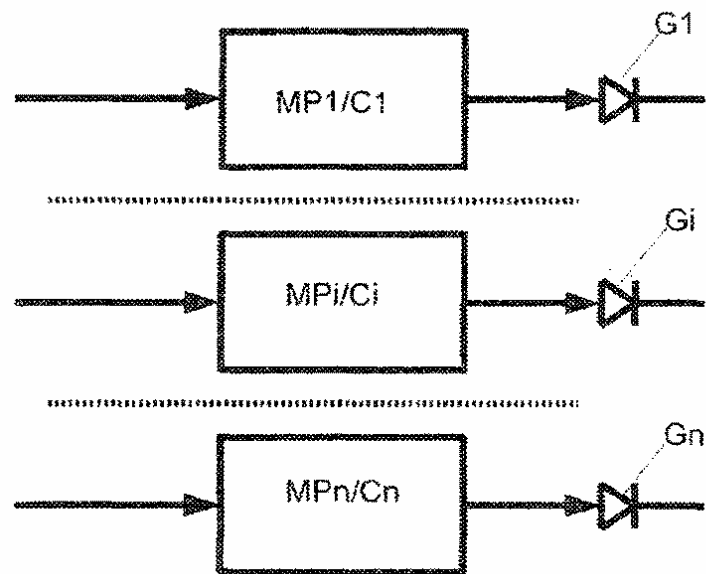


Fig. 1a (técnica anterior)

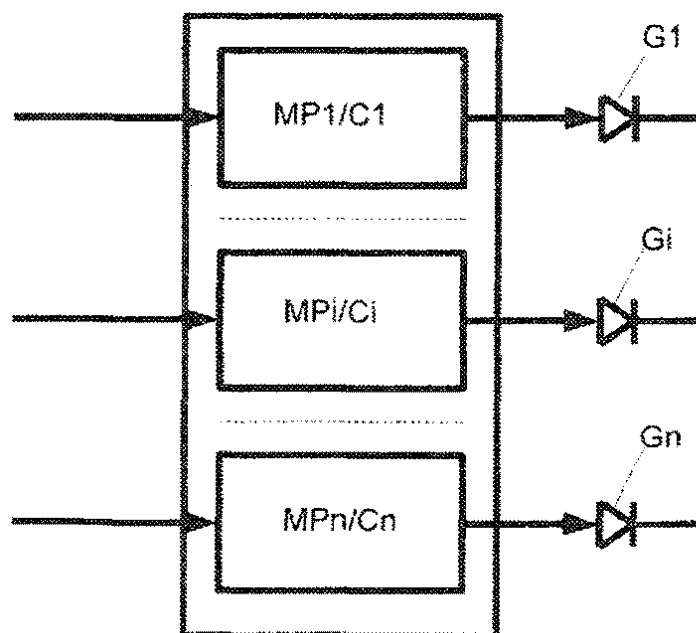
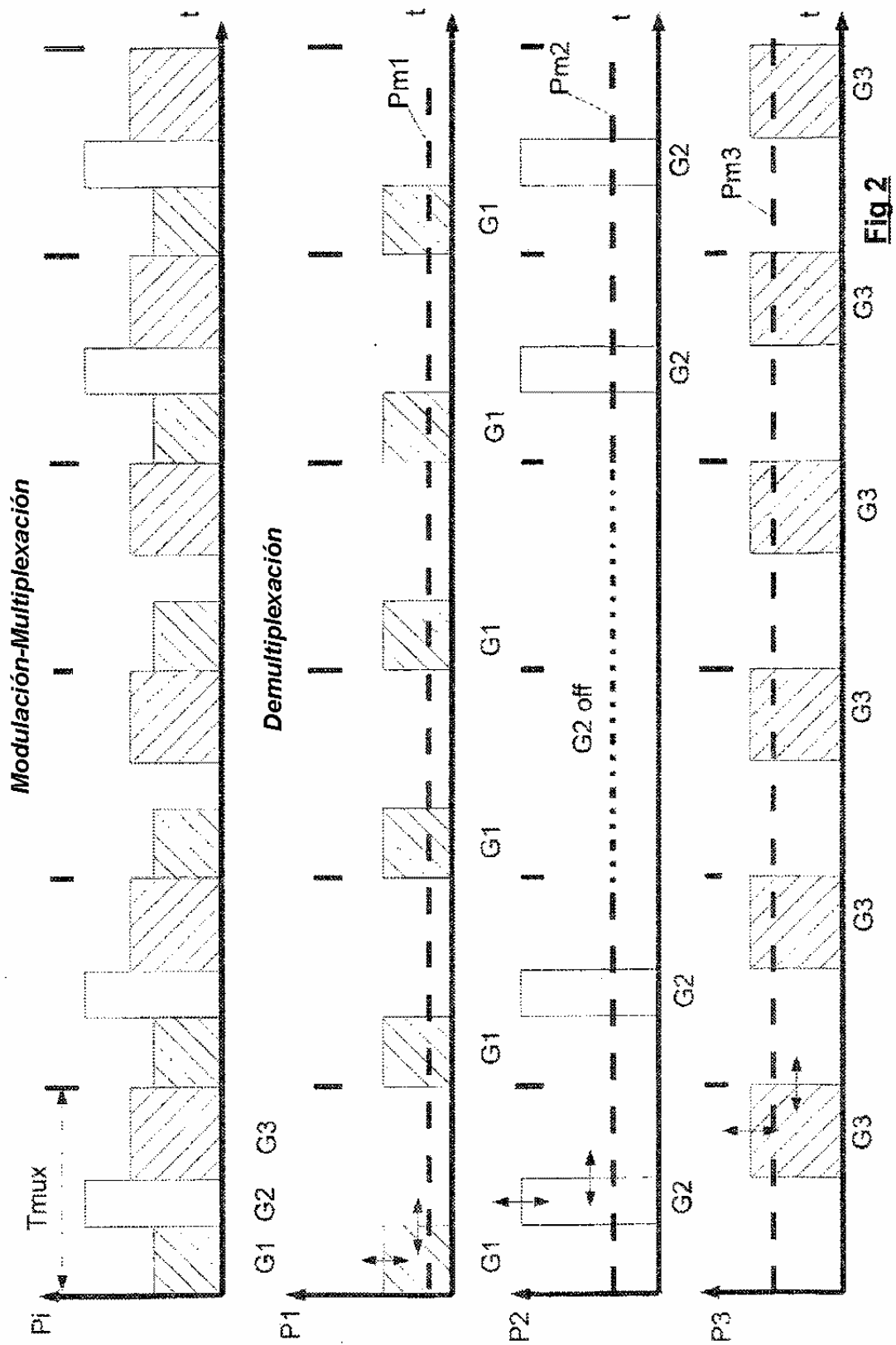
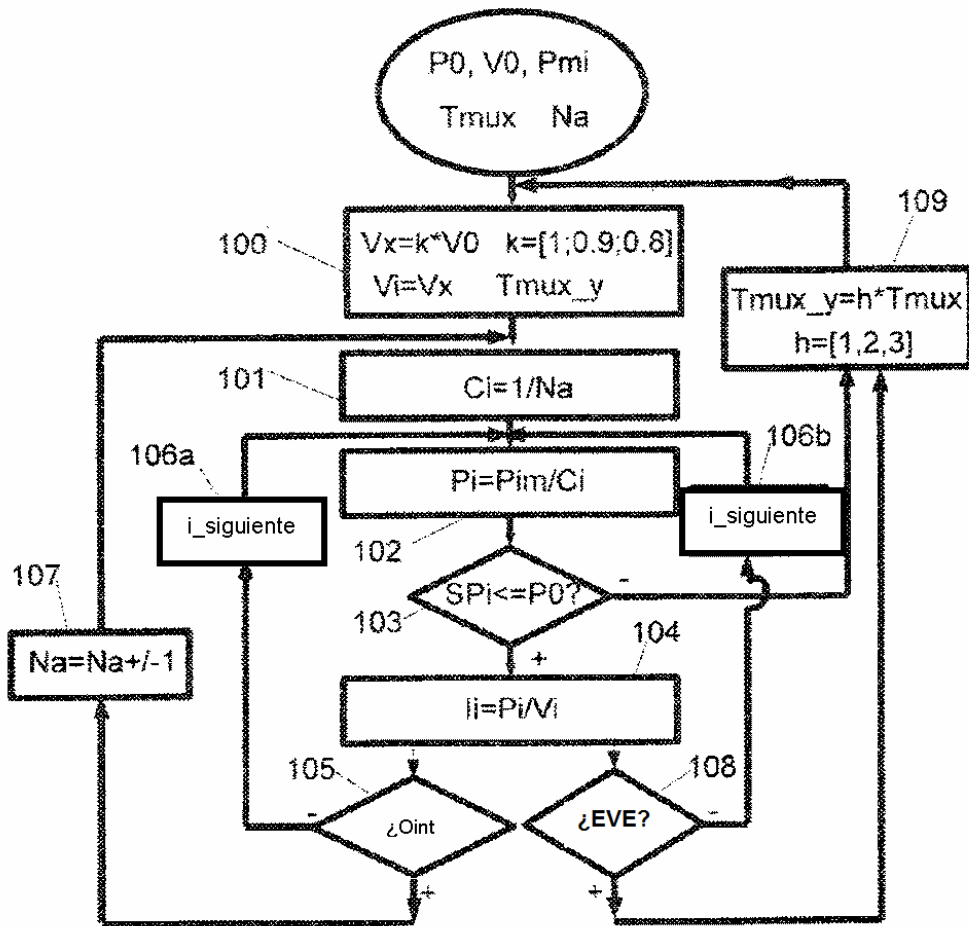
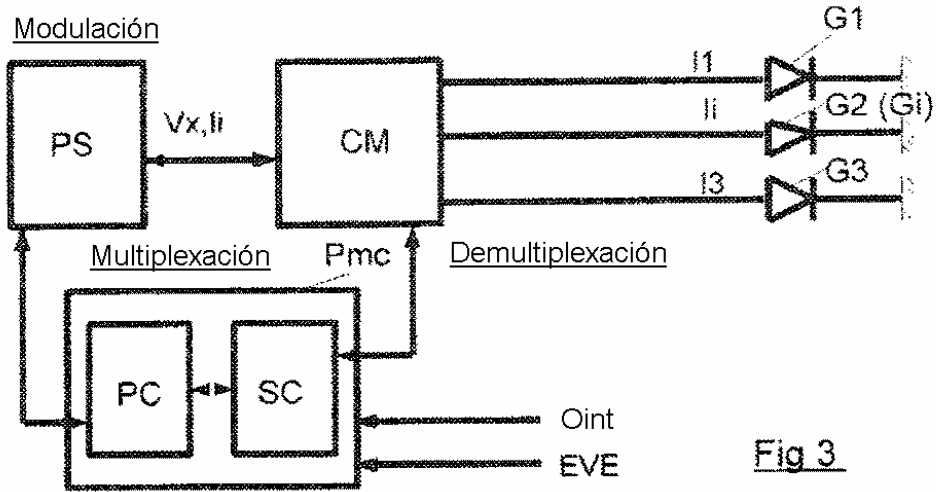


Fig. 1b (técnica anterior)





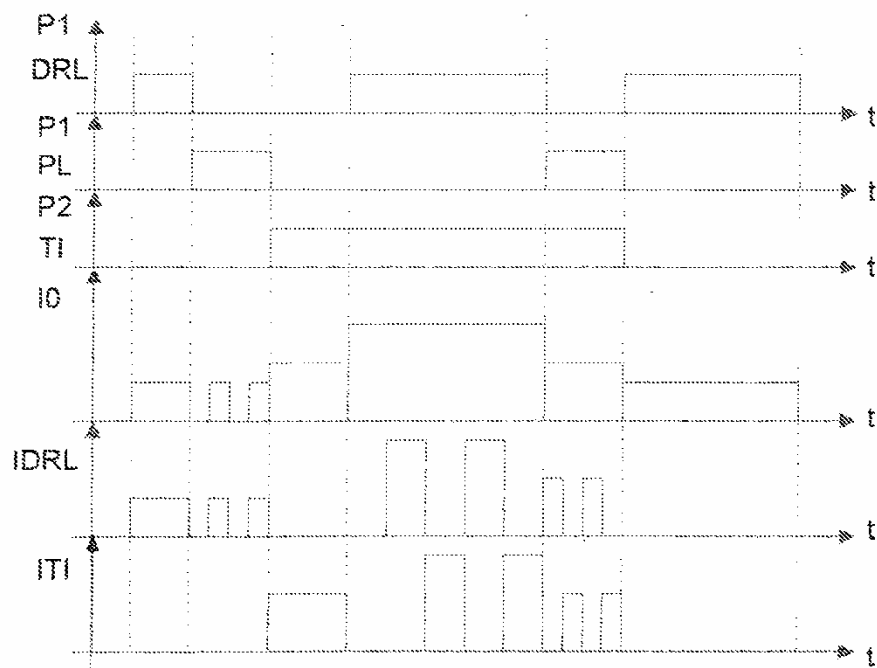
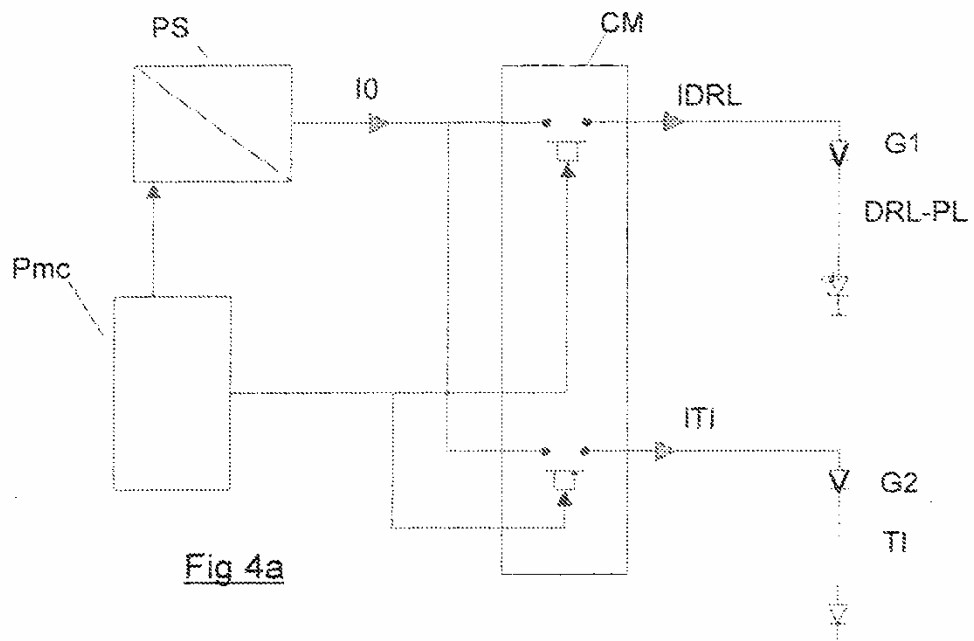


Fig 4b