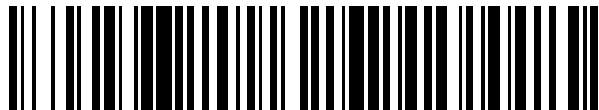


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 003**

51 Int. Cl.:

**H05B 33/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.11.2012 PCT/IB2012/056638**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2013 WO13076684**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2012 E 12806689 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018 EP 2749131**

54 Título: **Circuito de activación y método para luz de vehículo**

30 Prioridad:

**23.11.2011 IT PD20110370**

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

**04.06.2018**

73 Titular/es:

**AUTOMOTIVE LIGHTING ITALIA S.P.A. A SOCIO UNICO (100.0%)**

**Via Cavallo, 18  
10078 Venaria Reale, (TO), IT**

72 Inventor/es:

**BACCARIN, DAVIDE;  
ENGLARO, ANDREA y  
MARCORI, FRANCO**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 671 003 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**

Circuito de activación y método para luz de vehículo

5 La presente invención se refiere a un circuito de activación de fuentes de iluminación, en particular LED, y una luz de vehículo que comprende dicho circuito de activación. Más específicamente, el objeto de la invención es un circuito de activación de al menos dos derivaciones de iluminación, conectadas entre sí en paralelo, comprendiendo cada una de ellas una o más fuentes de iluminación conectadas entre sí en serie.

10 En un modo de realización conocido general, el circuito de activación comprende una pluralidad de elementos de conmutación de iluminación, cada uno adecuado para activar una señal eléctrica de derivación que activa las fuentes de iluminación, por ejemplo, una corriente, de una derivación de iluminación respectiva. Por ejemplo, dichos elementos de conmutación de iluminación son transistores.

15 Los elementos de conmutación de iluminación están controlados por un circuito de polarización que, en un modo de realización habitual, comprende un regulador de voltaje y/o corriente adecuado para aplicar a cada elemento de conmutación una señal de comando constante, por ejemplo, un voltaje de referencia constante en la base de los transistores de iluminación, para activar/desactivar todas las fuentes de iluminación simultáneamente, y así producir un efecto de iluminación similar al de una lámpara tradicional. El documento US 2004/0036418 divulga un circuito con control de bucle cerrado de una pluralidad de secuencias de LED en configuración paralela.

20 Sin embargo, en el caso de que una luz del vehículo esté hecha con fuentes de iluminación LED, y que una derivación de iluminación de dicha luz se apague debido a un fallo de circuito abierto de una fuente de iluminación LED, las derivaciones de iluminación restantes de la luz continúan activadas. Es evidente que tal situación no es aceptable para una luz de vehículo.

25 El objeto de la presente invención es proponer un circuito de activación de fuentes de iluminación, en particular LED, del tipo mencionado anteriormente, capaz de superar tal inconveniente, simulando, en caso de un fallo de circuito abierto de una derivación de iluminación, el comportamiento de una bombilla tradicional.

30 Dicho objeto se consigue con un circuito de acuerdo con la reivindicación 1, con un método de activación de acuerdo con la reivindicación 18, y con una luz de vehículo de acuerdo con la reivindicación 21. Las reivindicaciones dependientes describen modos de realización preferidos de la invención.

35 Las características y las ventajas del circuito, del método de activación y de la luz del vehículo de acuerdo con la invención serán en cualquier caso evidentes a partir de la descripción dada a continuación de sus modos de realización preferidos, provistos de manera indicativa y sin ser limitativos, con referencia a las ilustraciones adjuntas, en las que:

40 - la figura 1 es un diagrama de circuito del circuito de activación, de acuerdo con la invención;  
 - la figura 2 es un diagrama de circuito relacionado con los medios de control de los transistores de iluminación, para un transistor de iluminación;

45 - la figura 3 es un diagrama de las características de voltaje/corriente superpuestas en dos derivaciones de iluminación, una de las cuales está defectuosa debido al cortocircuito de una fuente de iluminación LED; y  
 - la figura 4 es un ejemplo de una luz de vehículo, cuyos LED son activados por un circuito de activación de acuerdo con la invención.

50 En la siguiente descripción, el término "conectado" se refiere tanto a una conexión de potencia directa entre dos elementos de circuito como a una conexión indirecta a través de uno o más elementos intermedios activos o pasivos. El término "circuito" puede indicar tanto un componente único como una pluralidad de componentes, activos y/o pasivos, conectados entre sí para obtener una función preestablecida. Además, cuando se puede usar un transistor de unión bipolar (BJT) o un transistor de efecto de campo (FET), el significado de los términos "base", "colector", "emisor" comprende los términos "puerta", "drenaje" y "fuente", y viceversa. Finalmente, a menos que se indique lo contrario, se pueden usar transistores tipo NPN en lugar de transistores PNP, y viceversa.

55 El circuito de activación de las fuentes de iluminación de acuerdo con la invención, en general indicado por 100, se describirá ahora con referencia al diagrama de circuito de la figura 1. En el ejemplo ilustrado, dicho circuito de activación es adecuado para activar tres secuencias de LED D1, D2; D3, D4; D5, D6, comprendiendo cada una de ellas dos LED. El circuito es adecuado para conectarse a un generador de potencia con suministro continuo de Vbat, por ejemplo, que comprende una batería de un vehículo o un alternador. Por lo tanto, el circuito de activación tiene un terminal de potencia positivo 1, conectable al polo positivo del generador de potencia, y un terminal de potencia negativo 2, conectable al polo negativo del generador de potencia, por ejemplo, la conexión a tierra. Las secuencias de LED están dispuestas en derivaciones de circuito de iluminación respectivas A, B, C conectadas en paralelo entre

dichos terminales positivo y negativo del circuito de activación.

Entre el generador de potencia de Vbat y los terminales de suministro 1, 2 del circuito de activación, puede colocarse un filtro de entrada F que también comprende un diodo Din anti-inversión.

5 Un transistor de iluminación TLEDA; TLEDB; TLEDC está conectado a cada secuencia de LED. Por ejemplo, dicho transistor de iluminación tiene el colector conectado a la secuencia de LED y el emisor conectado al suelo por medio de una resistencia de activación RA, RB, RC. El estado de los transistores de iluminación, y por lo tanto el flujo de corriente a través de las secuencias de LED, está determinado por el valor de voltaje Vref en la base de los  
10 transistores, en lo sucesivo denominado voltaje de activación.

En un modo de realización general, dicho valor de activación de voltaje Vref está definido por un regulador de voltaje de referencia 10 adecuado para mantener un voltaje de referencia constante aplicado a la base de los transistores de iluminación, para un voltaje de entrada determinado aplicado al propio regulador de voltaje. Por ejemplo, el  
15 voltaje de activación se establece a través de un diodo Zener DZ.

Entre el regulador de voltaje de referencia 10 y las bases de los transistores de iluminación Tled se coloca un activador de potencia 20 adecuado para suministrar a dichos transistores de iluminación la corriente de base necesaria para su funcionamiento.

20 El circuito de activación descrito es por lo tanto un circuito estabilizado de corriente, es decir, uno en el que se inyecta un voltaje de activación constante Vref sobre la base de los transistores de iluminación y la corriente de activación que fluye en las derivaciones de iluminación es constante, comenzando desde un cierto valor de voltaje de alimentación. Para funcionar de esta manera, los transistores de iluminación funcionan en una zona lineal.

25 En caso de un fallo de circuito abierto, el transistor de iluminación de la derivación defectuosa, en presencia de un voltaje de activación Vref en su base, no pudiendo permitir el flujo de una corriente de colector proporcional a la corriente de base, reduce su voltaje de colector y tiende a alcanzar niveles de saturación

30 De acuerdo con la invención, el circuito de activación comprende medios de control de transistor 30 adecuados para forzar a los transistores de iluminación a trabajar siempre en zona lineal. En otras palabras, dicho medio de control significa forzar a los transistores de iluminación a cambiar del estado de funcionamiento en saturación al estado de funcionamiento en la zona lineal, o permanecer en el estado de funcionamiento en la zona lineal en caso de tender a cambiar hacia el estado de funcionamiento en saturación, por ejemplo, en caso de un fallo.

35 En un modo de realización general, dichos medios de control 30 son adecuados para detectar el funcionamiento en saturación de al menos uno de los transistores de iluminación y, en respuesta a dicha detección, para reducir el voltaje de activación de todos los transistores de iluminación.

40 En un modo de realización, los medios de control comprenden un bloque de regulación lineal 40, que comprende, por ejemplo, un transistor de regulación Treg, conectado entre el terminal de suministro positivo 1 y el regulador de voltaje de referencia 10. Cuando está activado, dicho bloque de regulación lineal regula el voltaje de activación Vref reduciéndolo a un valor inferior con respecto a ese conjunto, por ejemplo, mediante el diodo zener DZ, mediante el regulador de voltaje 10, eludiendo dicho regulador de voltaje 10. Los medios de control 30 son adecuados para  
45 activar dicho bloque de regulación lineal 40. Cuando no está activo, el bloque de regulación lineal 40 puede asimilarse a un diodo polarizado directo, es decir, no afecta al regulador de voltaje de referencia 10.

En un modo de realización, los medios de control 30 están conectados en realimentación entre el terminal de colector de cada uno de los transistores de iluminación y el bloque de regulación lineal 40, de tal manera que,  
50 cuando el voltaje en dicho terminal de colector adquiere un valor correspondiente a un estado de saturación del transistor, los medios de control 30 polarizan el transistor de regulación Treg del bloque de regulación lineal.

Más en detalle, para cada transistor de iluminación, los medios de control 30 comprenden un transistor de realimentación TRA; TRB; TRC que tiene el terminal de base conectado al colector de un transistor de iluminación respectivo por medio de una resistencia de base, con el emisor conectado a la base del transistor TP del activador de potencia 20 y el colector conectado a la base de un transistor de control de voltaje TC, el colector del cual está  
55 conectado al bloque de regulación lineal 40.

En un modo de realización preferido, los transistores de realimentación TRA; TRB; Las TRC están dispuestos en derivaciones de circuito respectivas conectadas entre sí en paralelo, entre la base del transistor de potencia TP y la base del transistor de control TC.

60 El funcionamiento de los medios de control del transistor 30 se ilustrará ahora con mayor detalle. Considere el circuito de control del transistor que se muestra en la figura 2, para simplificar en relación con uno solo de los transistores de iluminación, por ejemplo, TLEDA.  
65

## ES 2 671 003 T3

El transistor de realimentación TRA se activa cuando tiene un voltaje  $V_{be}(TRA)$  emisor-base de alrededor de 0,7 V. Al aplicar la ley de Kirchoff a la malla M mostrada en la figura 2, se puede obtener por tanto:

$$V_{bc}(TLEDA) + V_{be}(TP) = V_{be}(TRA) + V_{Rb},$$

donde  $R_b$  es la resistencia de base del transistor de realimentación TRA, lo cual significa que TRA solo se activa para:

$$V_{be}(TRA) + V_{Rb} > 0,7 \text{ V},$$

que puede reescribirse como:

$$V_{bc}(TLEDA) + V_{be}(TP) > 0,7 \text{ V}.$$

Debido a que  $V_{be}(TP)$  es aproximadamente igual a 0,7 V, e ignorando la reducción de voltaje despreciable en los extremos de la resistencia  $R_b$  en la base del transistor de realimentación, se tiene:

TRA solo se activa si

$$V_{bc}(TLEDA) > 0$$

En consecuencia, el transistor de realimentación solo se activa cuando el transistor de iluminación se acerca a la zona de saturación, es decir, cuando su voltaje de colector baja por debajo del voltaje de base.

Cuando el transistor de realimentación se activa, una corriente de colector comienza a fluir en este transistor, y esta corriente se introduce en la base del transistor de control TC, activándolo. La puesta en funcionamiento del transistor de control, como se dijo, a su vez provoca la activación del bloque de regulación lineal 40, y por lo tanto una reducción en el voltaje de activación. Dicho voltaje de activación se reduce hasta que el transistor de iluminación que estaba en el nivel de saturación entra en la zona lineal, desconectando el transistor de realimentación TRA.

Como se ha dicho anteriormente, en caso de un fallo de circuito abierto, el transistor de iluminación de la derivación defectuosa, en presencia de un voltaje de activación en su base, al no poder hacer que el flujo sea una corriente de colector proporcional a la corriente de base, reduce su voltaje del colector tratando de alcanzar el nivel de saturación. Pero tan pronto como su voltaje VCB de base de colector baja por debajo de cero, entran en juego los medios de control del transistor 30 que, como se explicó anteriormente, no solo cortan el voltaje de activación del transistor tendiéndolo hacia el nivel de saturación para hacerlo permanecer en la zona lineal, sino también el voltaje de base de todos los demás transistores de iluminación.

El transistor de iluminación relacionado con la derivación de iluminación defectuosa sigue trabajando en la zona lineal, porque tiene una corriente de colector dada por la única corriente de base del transistor de realimentación, mientras que la corriente de base del transistor de iluminación está limitada por la realimentación de los medios de control del transistor 30.

En el caso de un fallo de circuito abierto, por lo tanto, el transistor de iluminación de la derivación relativa nunca puede salir de la situación de la corriente de base limitada. Debido a que dicha corriente de base limitada es la misma para todos los transistores de iluminación, ni siquiera se encienden los LED de las derivaciones que funcionan correctamente.

Tal efecto del fallo de circuito abierto de un LED simula así el efecto del fallo de una bombilla tradicional, en la medida en que el dispositivo de iluminación, por ejemplo, la luz del vehículo, aparece completamente apagado. Además del efecto visual, la ausencia de absorción de corriente en todas las derivaciones de iluminación puede activar una señal de alarma.

Debe observarse que la corriente de base mínima que fluye en todos los transistores de iluminación es, en cualquier caso, suficiente para garantizar que los transistores de iluminación permanezcan en un estado de activación. Si el LED defectuoso comienza a funcionar nuevamente, todas las derivaciones del LED pueden volver a su funcionamiento normal.

En un modo de realización preferido de los medios de control del transistor 30, la base de cada transistor de realimentación TRA; TRB; TRC y el emisor de los otros transistores de realimentación están conectados entre sí por medio de un diodo de realimentación DRA; DRB; DRC.

Esto permite ventajosamente que los medios de control del transistor 30 también detecten un fallo de una derivación de iluminación debido a un cortocircuito.

En caso de un fallo debido a un cortocircuito, de hecho, se crea una diferencia de potencial entre la base del transistor de realimentación en relación con la derivación defectuosa y las bases de los transistores de

realimentación restantes (es decir, en relación con las derivaciones de iluminación que funcionan correctamente). Tal diferencia de potencial favorece que se produzca de una corriente eléctrica que fluye a través del diodo de realimentación DR conectado a la base del transistor de realimentación en relación con la derivación defectuosa, que llega al emisor de los otros transistores de realimentación.

5 Dicha corriente, al entrar en los emisores de los otros transistores de realimentación, polariza dichos transistores en la zona lineal activa. En otras palabras, dichos transistores de realimentación tienen un voltaje determinado aplicado a la base respectiva y un voltaje determinado aplicado al respectivo emisor, que los polariza en una zona activa lineal.

10 En consecuencia, una corriente eléctrica fluye a través de los colectores de los transistores de realimentación relacionados con las derivaciones de iluminación que funcionan correctamente. Dichas corrientes de colector fluyen hacia la base del transistor de control TC y se descargan al suelo.

15 Dichas corrientes de colector aplicadas a la base del transistor de control TC provocan que dicho transistor se activa y esto, a su vez, activa el bloque de regulación lineal 40, reduciendo así el voltaje de entrada del regulador de voltaje 10 y, por lo tanto, el voltaje  $V_{ref}$  aplicado a la base de los transistores de iluminación.

20 Por lo tanto, el circuito de activación se encuentra en la misma condición descrita anteriormente debido a un fallo de circuito abierto, es decir, con una corriente de base muy limitada en los transistores de iluminación, a la que corresponde una corriente de derivación que es insuficiente para iluminar las fuentes de iluminación.

25 Tal situación se mantiene hasta que la diferencia de potencial eléctrico entre las bases de los transistores de realimentación TRA; TRB; TRC baja por debajo de un valor determinado, de modo que los transistores de realimentación que produjeron la corriente de activación para el transistor de control TC se desactivan.

30 Más en detalle, hasta que la diferencia de potencial entre las bases de los transistores de realimentación sea lo suficientemente alta, los transistores de realimentación se activan y conducen la corriente suficiente para activar el transistor de control TC. Este último, a su vez, activa el bloque de regulación lineal 40, lo cual reduce su voltaje de salida, y por lo tanto también el voltaje de activación  $V_{ref}$ , a cero.

35 Con referencia al diagrama de la figura 3, que muestra, superpuestas, las características de voltaje/corriente en las secuencias de LED de las dos derivaciones A, B', donde la derivación B' tiene un LED que falla debido a un cortocircuito, tenemos que, cuando el voltaje de activación  $V_{ref}$  baja hasta cero, hay una reducción en la corriente de activación de los LED en las derivaciones de iluminación y, por lo tanto, en virtud del voltaje/corriente característica en los extremos de los LED, una reducción en la diferencia de potencial  $\Delta V$  entre los colectores de los transistores de iluminación, es decir, entre las bases de los transistores de realimentación.

40 Cuando se reduce dicha diferencia de potencial, el bloque de regulación lineal 40 tiende a desconectarse, aumentando el voltaje de activación  $V_{ref}$ , que desde cero comienza a elevarse, provocando un aumento en la corriente de activación del LED.

45 El control de realimentación implementado por los medios de control de transistor 30 alcanza una condición de equilibrio cuando la diferencia de potencial entre las bases de los transistores de realimentación es suficiente para mantener activo el bloque de regulación lineal 40, pero a un nivel tal que defina un voltaje de activación  $V_{ref}$  bajo pero no nulo, en general entre cero y el voltaje de activación establecido por el regulador de voltaje 10. A dicho voltaje de activación corresponde una corriente de activación de LED, tal como para no permitir que los LED emitan una radiación de luz perceptible para el ojo humano, por ejemplo, a través de una lente de la luz. Dicha corriente de activación, sin embargo, representa una corriente de activación suficiente para permitir la reactivación de los LED en el caso del LED que falla debido a un cortocircuito regrese al funcionamiento normal.

50 Para que la corriente eléctrica, en respuesta a la diferencia de potencial entre las bases de los transistores de realimentación, fluya desde una de tales bases hacia los emisores de los transistores de realimentación relacionados con las derivaciones de iluminación que funcionan correctamente, y no fluyan hacia el activador de potencia 20 y/o el diodo zener DZ del regulador de voltaje, que se descarga en el suelo, deberá disponerse de medios de bloqueo de corriente para bloquear la corriente en esta dirección.

55 En un modo de realización, dichos medios de bloqueo de corriente comprenden un primer diodo DAI anti-inversión que permite el flujo de corriente solo desde el terminal de salida del regulador de voltaje 10, es decir, desde la base del activador de potencia 20, a los emisores de la realimentación transistores TRA; TRB; TRC, y no al revés. Además, dichos medios de bloqueo de corriente comprenden un segundo diodo de compensación DC que cancela la reducción de voltaje introducida por el primer diodo anti-inversión DI, lo que de otro modo afectaría al cálculo del voltaje entre fases M de la figura 2.

65 Debe observarse que, en un modo de realización de variación de los medios de control para la detección de un fallo debido a un cortocircuito, en lugar de obtener una corriente en los medios de control 30 a partir de la diferencia de

potencial entre las bases de los transistores de realimentación, los medios de control puede comprender un circuito comparador de voltaje adecuado para comparar el voltaje en la base de los transistores de realimentación con un voltaje de activación de control preestablecido, para generar una corriente de activación del transistor de control TC de acuerdo con el resultado de dicha comparación.

5 Con referencia a la figura 4, la presente invención se refiere a una luz de vehículo 200 en la que al menos una luz de la luz está hecha con fuentes de iluminación LED activadas por el circuito de activación descrito anteriormente. La luz del vehículo 200 puede ser una luz delantera, una luz trasera o la tercera luz trasera del vehículo. La luz de esta luz puede ser, por ejemplo, la luz de posición, la luz de freno, la luz antiniebla trasera.

10 Para los modos de realización del circuito y del método de activación de acuerdo con la invención, un experto en la materia, para satisfacer las necesidades contingentes, puede realizar cambios, adaptaciones y reemplazos de elementos con otros que tengan un funcionamiento equivalente, sin apartarse del alcance de la invención tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

15 Por ejemplo, el control de los transistores de iluminación puede implementarse, además de usar los medios de control de circuito eléctrico 30 descritos anteriormente, en modo de software, usando una unidad de procesamiento, por ejemplo, un microcontrolador o un DSP.

**REIVINDICACIONES**

1. Circuito de activación para fuentes de iluminación (D1-D6), en particular LED, que comprende:

- 5 - un terminal de suministro de alimentación positivo (1) conectable al polo positivo de un generador de suministro de alimentación de voltaje continuo ( $V_{bat}$ ) y un terminal negativo (2) conectable al polo negativo de dicho generador,
- una pluralidad de derivaciones de iluminación (A, B, C) conectadas en paralelo entre dichos terminales de suministro de alimentación, comprendiendo cada una de dicha pluralidad de derivaciones de iluminación una o más
- 10 fuentes de iluminación (D1, D2, D3, D4, D5, D6) conectadas entre sí en serie y siendo suministradas por una corriente de activación de derivación respectiva,
- una pluralidad de transistores de iluminación ( $T_{LEDA}$ ,  $T_{LEDB}$ ,  $T_{LEDC}$ ) cada uno capaz de funcionar en un estado de funcionamiento de zona lineal y en un estado de funcionamiento de saturación, cada uno de ellos configurado para
- 15 activar dicha corriente de activación de derivación de la derivación de iluminación respectiva por medio del voltaje de activación ( $V_{ref}$ ) aplicado a cada una de las bases de los transistores de iluminación, y
- medios de control (30) para controlar dichos transistores de iluminación;
- 20 caracterizado porque dichos medios de control (30) están configurados para detectar el estado de funcionamiento de saturación, o una conmutación del estado de funcionamiento de zona lineal al estado de funcionamiento de saturación, mediante cualquiera de los transistores de iluminación y, en respuesta a dicha detección, para reducir el voltaje de activación de todos los transistores de iluminación para forzar a dichos transistores de iluminación a funcionar en el estado de funcionamiento de zona lineal.
- 25
- 2. Circuito de activación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichos medios de control (30) están configurados para forzar a dichos transistores de iluminación a permanecer operativos en dicho estado de funcionamiento de zona lineal, cuando dichos transistores de iluminación tienden a pasar de dicho estado de funcionamiento de zona lineal a dicho estado de funcionamiento de saturación.
- 30
- 3. Circuito de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que los medios de control (30) son adecuados para detectar dicho estado de saturación de funcionamiento y, en respuesta a una detección de dicho estado de saturación de funcionamiento, para modificar dicho voltaje de activación de tal forma que todos los transistores de
- 35 iluminación activen una corriente de activación de derivación insuficiente para provocar la activación de las fuentes de iluminación.
- 4. Circuito de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un regulador de voltaje de referencia (10) adecuado para generar un voltaje de referencia del que depende el voltaje de activación de los transistores de iluminación.
- 40
- 5. Circuito de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que un activador de potencia (20) está situado entre dicho regulador de voltaje de referencia y los transistores de iluminación adecuados para suministrar a dichos transistores la corriente necesaria para que funcionen.
- 45
- 6. Circuito de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que los medios de control comprenden un bloque de regulación lineal (40) conectado entre el terminal de suministro de alimentación positivo (1) y el regulador de voltaje de referencia (10) y activable para regular el voltaje del activador ( $V_{ref}$ ) reduciéndolo a un valor inferior al establecido por el regulador de voltaje de referencia (10).
- 50
- 7. Circuito de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que los medios de control (30) están conectados por medios de realimentación entre el terminal de colector de cada uno de los transistores de iluminación y el bloque de regulación lineal (40), de tal forma que, cuando el voltaje en cualquiera de dichos terminales de colector asume un valor correspondiente a un estado de saturación del transistor, los medios de control (30) activan el bloque de regulación lineal (40).
- 55
- 8. Circuito de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que, para cada transistor de iluminación, los medios de control comprenden un transistor de realimentación ( $T_{RA}$ ;  $I_{RB}$ ;  $T_{RC}$ ) que tiene el terminal de base conectado al colector de un transistor de iluminación respectivo, estando el emisor conectado a la base del activador de potencia (20) y el colector conectado a la base de un transistor de control ( $T_C$ ), cuyo colector está conectado al bloque regulador lineal (40).
- 60
- 9. Circuito de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que los transistores de realimentación están posicionados en derivaciones de circuito respectivas conectadas en paralelo entre sí entre la base del activador de potencia (20) y la base del transistor de control ( $T_C$ ).
- 65
- 10. Circuito de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que la base de cada transistor de realimentación y el

emisor de los otros transistores de realimentación están conectados entre sí por medio de un diodo de realimentación ( $D_{RA}$ ;  $D_{RB}$ ;  $D_{RC}$ ).

5 11. Circuito de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que un diodo anti-inversión ( $D_{AI}$ ) adecuado para evitar un flujo de corriente desde los emisores hasta la base está situado entre dichos emisores de los transistores de realimentación y dicha base del activador de potencia.

10 12. Circuito de acuerdo con la reivindicación 8, en el que los medios de control comprenden un circuito comparador de voltaje adecuado para comparar el voltaje en la base de los transistores de realimentación con un voltaje de activación de control, para generar una corriente de activación del transistor de control dependiendo del resultado de tal comparación.

13. Método de activación de fuentes de iluminación, en particular LED, que comprende:

15 - proporcionar un circuito de activación, que comprende un terminal de suministro de alimentación positivo conectable al polo positivo de un generador de voltaje de suministro de alimentación y un terminal de suministro de alimentación negativo conectable al polo negativo de dicho generador, una pluralidad de derivaciones de iluminación conectadas en paralelo entre dichos terminales de suministro de alimentación, comprendiendo cada una de dicha pluralidad de derivaciones de iluminación al menos una fuente de luz respectiva y siendo alimentadas por una corriente de activación de derivación respectiva;

20

- activar cada una de dichas corrientes de activación de derivación de las derivaciones de iluminación por medio de una pluralidad de transistores de iluminación respectivos, pudiendo cada transistor funcionar en un estado de funcionamiento de zona lineal y un estado de funcionamiento de saturación,

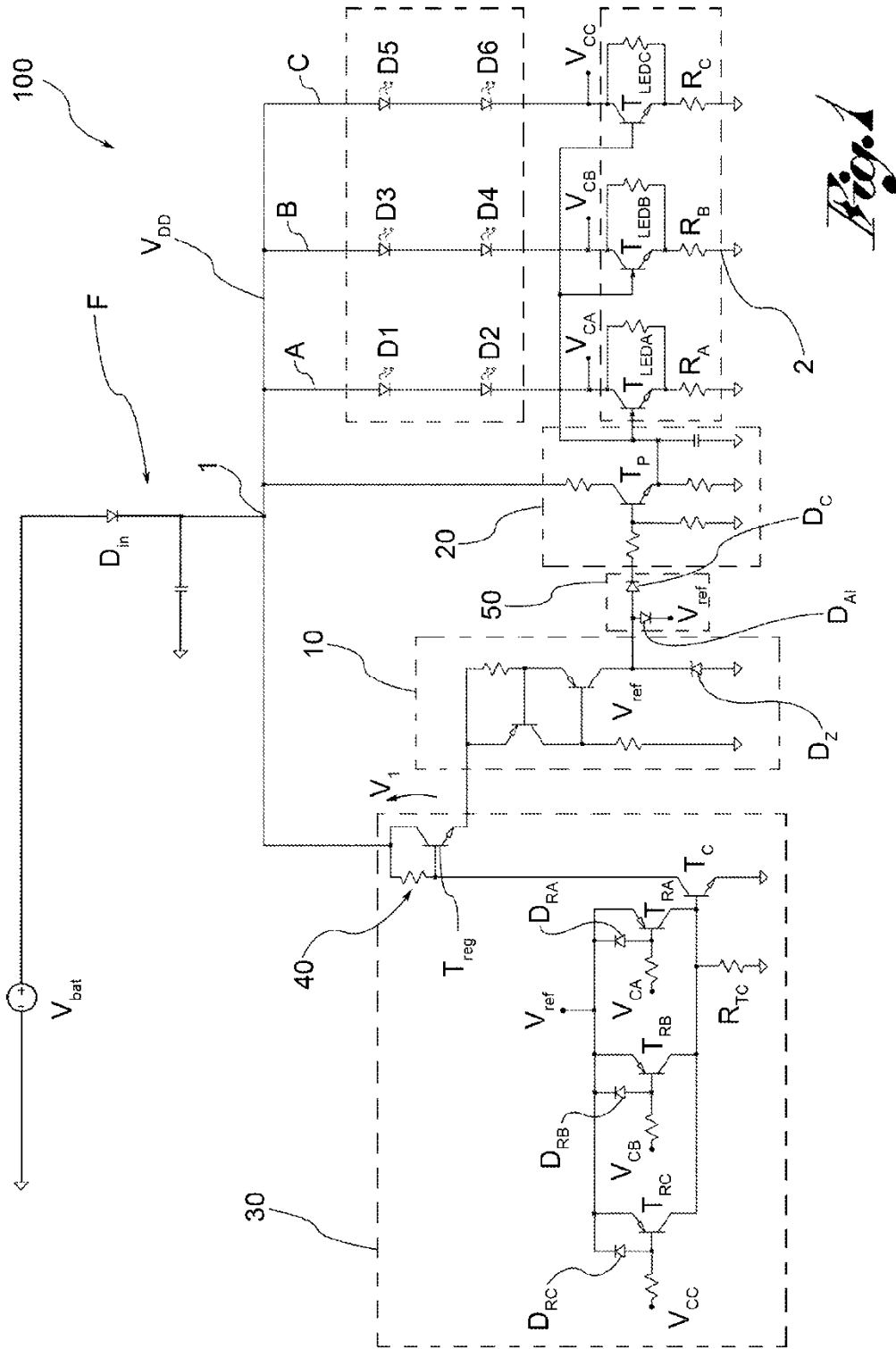
25 estando caracterizado el método por:

30 - controlar dichos transistores de iluminación para detectar el estado de funcionamiento de saturación, o una conmutación del estado de funcionamiento de zona lineal al estado de funcionamiento de saturación, mediante cualquiera de los transistores de iluminación y, en respuesta a dicha detección, para reducir el voltaje de activación de todos los transistores de iluminación para forzar a dichos transistores de iluminación a funcionar en dicho estado de funcionamiento de zona lineal.

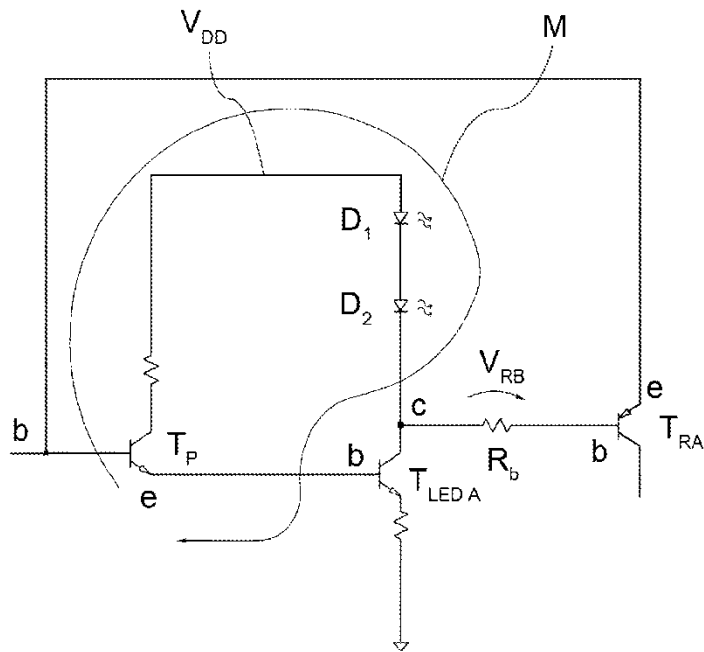
35 14. Método de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que la operación de controlar dichos transistores de iluminación comprende forzar a dichos transistores de iluminación a permanecer operativos en dicho estado de funcionamiento de zona lineal, cuando dichos transistores de iluminación tienden a pasar de dicho estado de funcionamiento de zona lineal a dicho estado de funcionamiento de saturación.

40 15. Luz de vehículo (200) caracterizada por el hecho de que comprende un circuito de activación de LED de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 12.

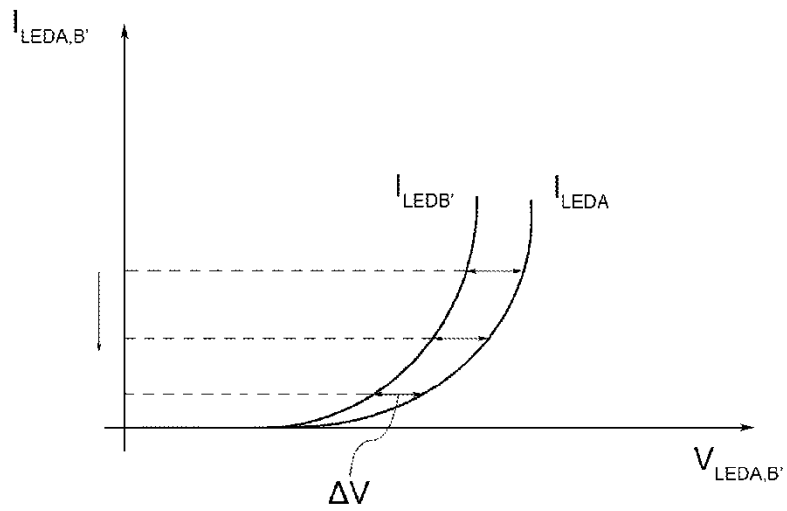




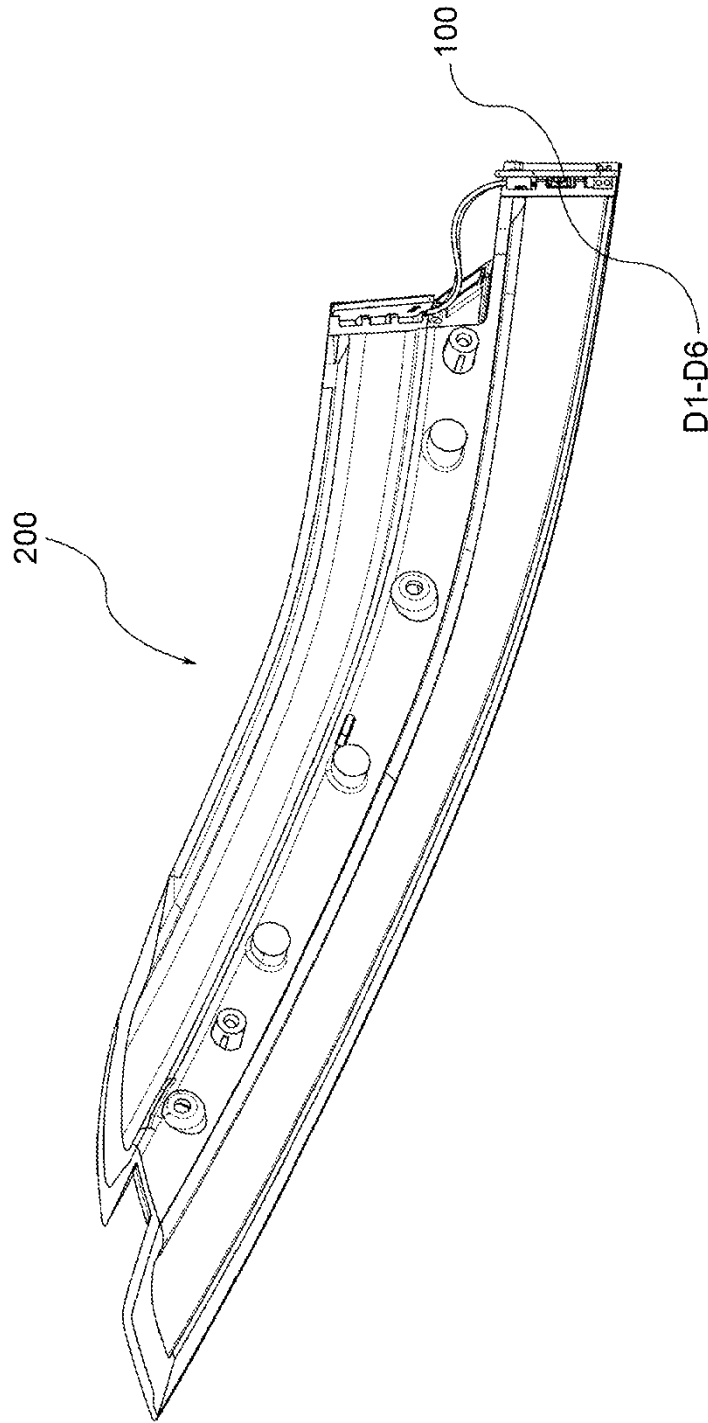
*Fig. 1*



*Fig. 2*



*Fig. 3*



*Fig. 4*