



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 265 871**

51 Int. Cl.:
H05B 33/08 (2006.01)
B60Q 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00306085 .2**
86 Fecha de presentación : **17.07.2000**
87 Número de publicación de la solicitud: **1079667**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **28.02.2001**

54 Título: **Dispositivo de control de la iluminación.**

30 Prioridad: **19.08.1999 GB 9919608**
20.11.1999 GB 9927366
06.01.2000 GB 0000168

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

73 Titular/es: **Schott AG.**
Hattenbergstrasse 10
55122 Mainz, DE

72 Inventor/es: **Willis, Charles Henry Hurst**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 265 871 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

Dispositivo de control de la iluminación.

5 Este invento se refiere a un dispositivo de control, y más específicamente a un dispositivo de control adaptado para uso combinado en conjuntos de diodos emisores de luz blanca, en adelante denominados WLEDs. En particular, el invento que se describe a continuación tiene aplicación particular en el campo de la iluminación para asientos de aviones, ya que los WLEDs están empezando a sustituir a los sistemas de iluminación de fibra óptica que actualmente tienen un uso muy extendido.

10 A pesar de que el siguiente invento se describe haciendo especial referencia a la iluminación de asientos individuales en aviones, se debe señalar que los grupos de WLED pueden usarse en cualquier entorno en donde se necesite iluminar una zona particular y discreta, y donde haya más una necesidad de flexibilidad y versatilidad para el usuario, puesto que la disposición de la iluminación debe ser capaz de adoptar un número, y tal vez un número infinito de posiciones y de orientaciones, con respecto a su montaje. Tales disposiciones de iluminación son las más idealmente adecuadas para proporcionar iluminación para lectura al ocupante de un asiento.

15 La solicitud de patente británica N° 2317421 describe una disposición de iluminación de asiento que comprende una pluralidad de cables de fibra óptica, cuyas terminaciones están agrupadas conjuntamente en un denominado extremo común que está iluminado por una fuente de luz de alta intensidad, siendo usados los extremos alternados conocidos como derivaciones de fibra óptica que se usan para transferir luz desde la fuente de luz a una pluralidad de sitios diferentes. Los cables individuales de fibra óptica que conectan las derivaciones y los extremos comunes son a menudo voluminosos y difíciles de manejar, y están así dispuestos siendo parte integrante dentro o debajo de los asientos para los que están adaptados para proporcionar iluminación.

25 Esta disposición no representa un avance significativo sobre la disposición de iluminación de asientos de avión en los que las luces individuales son luces personales que están incorporadas en una unidad de consola producida en serie sobre cada asiento de viajero en el avión, debido a que las derivaciones de fibra óptica pueden estar enfundados en un elemento de tipo flexible y estable, y así el ocupante del asiento puede mover la derivación a alguna posición deseada. Sin embargo, la disposición de iluminación de asiento de fibra óptica tiene varias desventajas porque el aparato es voluminoso, y cuando se considera que los aviones modernos tienen asientos dispuestos en filas de tres y una disposición de iluminación estaría generalmente dispuesta dentro o debajo de cada fila de asientos, se puede apreciar que el aumento en el peso total del avión es significativo, especialmente en los recorridos más largos y hasta aviones mayores que pueden tener asientos para más de 400 viajeros.

35 Una desventaja adicional de la disposición de iluminación con fibra óptica es su consumo de energía, que es relativamente alta teniendo en cuenta las necesidades de potencia de las luces de alta intensidad que iluminan los extremos comunes de los cables.

40 La reciente introducción y aceptación por los consumidores de los WLED ha dado auge al desarrollo de sistemas de iluminación WLED para aviones, que ahora se cree que los sistemas WLED desplazarán a los equipos de iluminación de fibra óptica de su posición dominante dentro del campo de la iluminación de asientos en aviones. Sin embargo, el uso de WLEDs hasta ahora ha estado impedido por su tendencia a los fallos, que es mayor que la de los LEDs convencionales a fallar. Adicionalmente, los LED ya sean WLEDs o de otro tipo y siendo esencialmente diodos pueden fallar en un cortocircuito o en un circuito abierto, y por lo tanto se requiere alguna eventualidad para ser cargado en cualquier dispositivo que depende del correcto funcionamiento de los LEDs o WLEDs para proporcionar luz en una zona particular. Además, las probabilidades de fallo de los WLEDs y de los LEDs son mucho mayores que los de las fuentes de luz de alta intensidad actualmente usadas en las disposiciones de iluminación por fibra óptica, y por lo tanto es crucial alguna eventualidad.

50 Los solicitantes de ésta han comprendido que una disposición de grupo de WLEDs que tienen una pluralidad de WLEDs en él proporcionarían una eventualidad suficiente contra un fallo total de la luz debido a que sería muy improbable para todos los WLEDs del grupo tener un fallo durante un único uso. Además, también han comprendido que al menos algunos de los WLEDs de dentro del grupo deben estar conectados en paralelo debido a que el fallo del circuito abierto de un único WLED si todos estuvieran conectados en serie daría lugar a un fallo total de la luz.

60 El uso de WLEDs también ha estado previamente impedido por la sensibilidad electrónica y física de tales componentes. Por ejemplo, los WLEDs son dispositivos altamente sensibles a la temperatura y a la corriente, y un ligero aumento de la temperatura de funcionamiento o de la corriente eléctrica que pasa puede reducir espectacularmente la vida útil de dispositivo. También se debería mencionar que los diodos, al ser dispositivos semiconductores, tienen una resistencia compleja que depende de la temperatura, y también de las características de voltaje y corriente.

65 Una dificultad posterior asociada con la provisión de luz de intensidad uniforme con WLEDs es la de que el suministro de voltaje en aviones y dentro de vehículos a menudo no es uniforme. La sensibilidad eléctrica de los WLEDs y de su probabilidad aumentada de fallo durante ocasionales subidas de potencia que se pueden experimentar aumenta la necesidad de alguna forma de compensación para asegurar que la vida útil de los WLEDs se prolongue lo máximo posible.

ES 2 265 871 T3

Ejemplos de dispositivos de iluminación conocidos incluyen los documentos DE9002812; WO9859015 y EP716 485. El documento DE9002812 explica un dispositivo de iluminación que incluye una pluralidad de LEDs no blancos dispuestos en cadenas paralelas entre dos líneas de voltaje, incluyendo cada cadena una pluralidad de LEDs en serie. Cada cadena está provista de un transistor, un potenciómetro y una resistencia. El circuito también incluye una resistencia en serie con un diodo Zener para mantener un voltaje constante a lo largo de las líneas de voltaje.

El documento WO9859015 explica un método para producir compuestos altamente emisores de fósforo blanco para uso en disposiciones de iluminación. Se da un ejemplo por el que el método puede usarse para producir LEDs a partir de LEDs azules.

El documento EP716485 explica una fuente de corriente de diodo para uso en lasers bombeados con diodo. Una fuente de corriente suministra corriente para impulsar una pluralidad de conjuntos de LED dispuestos en paralelo. La corriente total para las cadenas paralelas y la corriente en las cadenas es controlada por interruptores en derivación. Los interruptores en derivación son conmutados usando un controlador de factor de carga y un sensor de corriente, y se dispone un controlador quasi resonante para controlar la corriente que fluye entre las cadenas.

Es por tanto un objeto de este invento proporcionar un dispositivo para monitorizar y controlar el funcionamiento de un dispositivo de iluminación que incluye un grupo de WLEDs que garantiza seguridad y funcionamiento ininterrumpido del dispositivo y que puede compensar los cambios en las características de funcionamiento del grupo de WLEDs y el fallo de uno o más de ellos durante el funcionamiento del dispositivo.

De acuerdo con el invento, se ha provisto un dispositivo de iluminación que comprende un grupo de LEDs blancos encadenados en paralelo entre un par de líneas que aplican un voltaje en las cadenas de LEDs blancos, teniendo cada una de dichas cadenas al menos un LED blanco en ella; primeros medios de cambio de la corriente que son capaces de ajustar la corriente total sacada de las líneas de voltaje por cada cadena individual de LEDs blancos; segundos medios de cambio de la corriente dispuestos en cada cadena para ajustar la corriente particular a través de cada una de dichas cadenas; medios de medición de la corriente en cada cadena; caracterizado porque dichos medios de control provistos se comunican con los medios de medición de la corriente para permitir el control de los primeros medios de cambio de la corriente y al menos uno de dichos segundos medios de cambio de la corriente como respuesta a variaciones en la corriente medida en las cadenas individuales.

Preferiblemente, los primeros medios de medición de la corriente también están dispuestos entre las líneas de voltaje y las cadenas que miden la corriente total sacada por todas las cadenas de WLEDs.

Preferiblemente, cada una de las cadenas está provista de medios secundarios de medición de la corriente que se comunican con un medio de control, preferiblemente un microprocesador que funciona bajo el control de un programa de ordenador, ajustando dichos medios de control el flujo de corriente a través de los WLEDs dependiendo de una comparación entre la corriente medida a través de cada cadena individual, y opcionalmente a través de los primeros medios de cambio de la corriente.

Preferiblemente, tres WLEDs están conectados en serie en cada una de dichas cadenas, y más preferiblemente el número de cadenas es 6, de forma que el grupo de WLEDs tenga 18 WLEDs.

Lo más preferible, que los medios de medición de la corriente comprendan una resistencia conectada en serie con los WLEDs conectados en serie en cada cadena, y más preferiblemente, que los medios de cambio de la corriente primeros, segundos y adicionales comprendan transistores.

Es todavía además preferible que el dispositivo esté además provisto de medios de medición de temperatura que también se comuniquen con los medios de control que ajustan la corriente en consecuencia a través de las cadenas de WLEDs.

Lo más preferible es que los medios de control ajusten dinámicamente los flujos de corriente a través de las cadenas de WLED de tal forma que el flujo de corriente a través de ellas sea sustancialmente uniforme y esté desprovisto de discontinuidades independientemente de la temperatura de funcionamiento y/o del fallo de uno o más de los WLEDs.

Preferiblemente, los medios de control, las líneas de voltaje, y los WLEDs conectados en series en cadena están integrados en un único circuito.

Lo más preferible, el dispositivo es usado para proporcionar luz para un asiento, idealmente un asiento de avión, que a menudo tiene fuentes de energía incorporadas en él, y en este caso el dispositivo sería idealmente alimentado con energía desde dicha fuente de energía incorporada.

Preferiblemente los medios de control también se comunican con unos medios de indicación que cambian el estado del mismo cuando dichos medios de control reconocen que uno o más WLEDs ha fallado.

Preferiblemente los medios de indicación comprenden unos medios de luz que emiten luz distinta de blanca, estando dichos medios de luz dispuestos en serie con medios de barrera también en comunicación con los medios

ES 2 265 871 T3

de control entre las líneas, activando dichos medios de barrera permitiendo así que la corriente fluya a través de los medios de luz para iluminar el mismo solamente cuando uno o más WLEDs han fallado.

5 Preferiblemente dichos medios de luz están montados en la proximidad de los WLEDs y son visibles cuando se ve el conjunto de WLEDs, uno de los cuales ha fallado.

Preferiblemente, los WLEDs y los medios de indicación opcionales están montados próximos entre sí en una disposición hexagonal de paquete cerrado en un circuito impreso.

10 Preferiblemente, los medios de control también están montados en dicho circuito impreso.

Preferiblemente los WLEDs están conectados dentro del circuito en grupos de tres, estando dicho grupo conectado en serie como una única cadena que está conectada en paralelo con otras.

15 Más preferiblemente, la agrupación de los WLEDs en tres es tal que cualquier WLED es contiguo a otro WLED que está conectado en serie con él.

20 Con tal configuración, el fallo del circuito abierto o de cualquiera de dichos WLEDs (que necesariamente daría lugar al apagado de los dos restantes WLEDs conectados en serie entre ellos en una determinada cadena) podría compensarse automáticamente de acuerdo con el invento sin desequilibrio direccional significativo de emisión de luz desde el dispositivo.

25 Lo más preferible es que los WLEDs y los medios de indicación opcionales estén montados en un circuito impreso integrado que comprende los cables y en la que dichos medios de control están montados adicionalmente.

La placa de circuito impreso integrado ha de considerarse como un aspecto de este invento independiente y separadamente reivindicable.

30 Alternativamente, los medios de indicación pueden ser dispuestos en un panel indicador alejado y al que se suministra energía desde los medios de control.

Otra alternativa más, los medios de indicador pueden ser simplemente uno o más bits en un registro de memoria al que puede examinar un ingeniero con el equipo adecuado.

35 Así, los medios de control están dispuestos para controlar el flujo de corriente a través de una pluralidad de cadenas conectadas en paralelo entre un par de líneas de voltaje, teniendo cada una de estas líneas al menos un WLED conectado a ella, estando medios de cambio de corriente conectados adicionalmente a cada una de las cadenas y estando los medios de medición de corriente dispuestos también en cada una de dichas cadenas que se comunican con los medios de control, caracterizados porque el flujo de corriente a través de cada una de las cadenas se cambia dependiendo de una comparación efectuada por los medios de control de los flujos de corriente a través de cada una de la pluralidad de cadenas, de tal forma que dichos flujos de corriente se mantienen sustancialmente uniformes.

45 Preferiblemente, al menos unos únicos medios de cambio de corriente, y opcionalmente medios de medida de corriente, están dispuestos entre todas las cadenas y una de las líneas de voltaje que son capaces de cambiar y de medir respectivamente el flujo total de corriente a través de todas las cadenas.

Preferiblemente los medios de control también comunican con medios ajustables por el usuario para aumentar la intensidad o atenuación de la luz emitida por los WLEDs, y también para conectar y desconectar el dispositivo.

50 Preferiblemente los medios de control reconocen cuándo uno o más de los WLEDs ha fallado y adicionalmente provoca un cambio de estado de un componente adicional que indica que se ha producido un fallo.

55 El componente adicional puede ser una luz de aviso que puede ser vista instantáneamente por un ingeniero, o un registro de memoria en el que se puede cambiar y almacenar un bit para análisis posterior en conexión con los medios de control de un sistema de gestión de iluminación.

60 Las personas expertas en la materia advertirán al instante que el dispositivo de acuerdo con el invento pueden ser controlado de forma fiable y segura y que los fallos de los WLEDs usados en el dispositivo pueden minimizarse debido a este funcionamiento. Además, la constante y continua monitorización de los flujos de corriente a través de las cadenas WLED atenúan además los fallos.

Una ventaja adicional del dispositivo propuesto aquí es el uniforme y relativamente bajo consumo de energía total que puede conseguirse, por ejemplo, en un avión.

65 A continuación se describirá, a modo de ejemplo, una realización específica del invento haciendo referencia al siguiente diagrama en el que:

ES 2 265 871 T3

la figura 1 muestra un posible croquis de un circuito electrónico para el control del dispositivo de acuerdo con el invento;

5 la figura 2 muestra una vista en perspectiva de un despiece ordenado de los diversos componentes que componen un dispositivo de iluminación de acuerdo con el presente invento; y

la figura 3 muestra una vista en planta de una circuito impreso integrado en el que está montado un conjunto de paquete cerrado hexagonal de WLEDs.

10 Haciendo primeramente referencia a la figura 1, se ha mostrado un circuito 2 para proporcionar corriente controlable a través de una serie de WLEDs encadenados de acuerdo con el invento. El circuito comprende líneas 4 y 6 de alto y bajo voltaje, entre las cuales una pluralidad de cadenas, tres de las cuales se muestran en 8, 10, 12, y de las cuales idealmente 6 están conectadas en paralelo. Cada una de las cadenas está provista de tres WLEDs 14, 16, 18 conectados en serie juntamente con un transistor T_X , donde X es el número de izquierda a derecha de la cadena particular, y una resistencia R_X sobre la cual hay una caída de potencial medible dentro de la cadena particular.

Adicionalmente se ha dispuesto un transistor de potencia 20 que está conectado entre la línea 4 de alto voltaje y las cadenas 8, 10, 12 conectadas en paralelo. Dicho transistor de potencia 20 proporciona un medio para cambiar la cantidad total de corriente que es alimentada desde la línea de alto voltaje a todas las cadenas. La línea 4 de alto voltaje idealmente proporciona una caída de potencial en todo el circuito por debajo de 12 o 15 V de corriente continua, de forma que inmediatamente se notará que el consumo total de energía del sistema es relativamente pequeño, especialmente porque los WLEDs 14, 16, 18 normalmente funcionan con corrientes bajas.

El circuito mostrado idealmente controla la producción de luz de un único grupo de WLED que comprende solamente los conectados en las cadenas 8, 10, 12. Muchos más circuitos similares estarán en la práctica conectados entre las dos mismas líneas de voltaje 4, 6 y proporcionarán luz a un número de asientos diferentes dentro de un avión o vehículo similar.

El control de las corrientes que fluyen en las diferentes partes del circuito se efectúa de la siguiente forma.

30 La caída de potencial a través de todas las resistencias R_X se mide por medios adecuados y esta información es alimentada a un microprocesador (no mostrado, pero las conexiones a él están indicadas por (M)) que puede calcular las corrientes basándose en el valor de las resistencias. Dicho microprocesador también se comunica con y controla el transistor de potencia 20, y los transistores T_X conectados en paralelo, y reduce o aumenta la corriente suministrada a las bases de dichos transistores dependiendo de la corriente que fluye a través de las resistencias R_X .

40 Todo el circuito está idealmente integrado en una placa con un circuito impreso (no mostrada) en la que además se ha dispuesto una resistencia térmica o componente similar de medición de la temperatura (tampoco mostrado) que proporciona al microprocesador una indicación de la temperatura de funcionamiento de los WLEDs. De aquí en adelante, la corriente suministrada a todos los WLEDs a través del transistor de potencia 20, y a través de cada una de las cadenas 8, 10, 12 puede ajustarse dinámicamente por el microprocesador dependiendo de la temperatura de funcionamiento, del flujo de corriente a través de cada una de las cadenas, del flujo de corriente total, (a pesar de que podría ser deducido por el microprocesador a partir del total de las corrientes de cadena individuales), y del voltaje instantáneo de suministro.

45 La provisión de un microprocesador facilita las siguientes operaciones:

- 50 - control de la corriente total a través de los WLEDs por ajuste de la entrada base al transistor de potencia 20 que facilita un ciclo de atenuación y de operación de encendido/apagado de la luz;
- reducción de la corriente total y/o de corrientes de cadena individual a medida que la temperatura de funcionamiento aumenta de acuerdo con una curva previamente programada de reducción de capacidad;
- 55 - compensación de imperfecciones en el voltaje de la línea de suministro manteniendo una corriente total constante, conocido como regulación;
- la reducción automática a cero de una cadena individual particular en el caso de que uno de los WLEDs en esa cadena falle en cortocircuito y la subsecuente repartición de la corriente total a través de todas las otras cadenas, conocido como fallo de compensación, que puede ser adicionalmente limitado por compensación de temperatura;
- 60 - compensación automática por fallo de cualquier WLED particular en circuito abierto en conjunción con el reparto de corriente a través de las restantes cadenas;
- 65 - comunicación opcional con un controlador principal sobre el estado de funcionamiento de los WLEDs y del consumo total de energía.

ES 2 265 871 T3

Un diagrama de flujos del posible ciclo de funcionamiento del microprocesador y de los requerimientos del programa que controla el mismo puede ser el siguiente:

Configure el sistema

5

COMIENZO

Mida el flujo de corriente a través de cada cadena de WLEDs

10 Seleccione el flujo de corriente necesario desde el estado apriete botón / conmutador de atenuador. El sistema puede ser preseleccionado para tener secuencias de conmutación diferentes, es decir, Conectado-Desconectado, o Conectado-Atenuador-Atenuador-Desconectado, o Ascendente-Descendente.

Mida la temperatura de los WLEDs

15

Compensación de la temperatura

A temperaturas elevadas aplique una cantidad proporcionada de limitación de corriente, con lo que aumenta la vida de los WLEDs a alta temperatura

20

Detección de fallo de WLED en circuito abierto

Compruebe una falta de flujo de corriente a través de una o más cadenas y compense este fallo permitiendo que fluya más corriente a través de las restantes cadenas hasta un límite de seguridad.

25

Detección de fallo de LED por cortocircuito

Compruebe si hay un flujo de corriente desproporcionadamente grande a través de una o más cadenas y desconecte esas cadenas; compense estos fallos permitiendo que fluya más corriente a través de las restantes cadenas, hasta un límite de seguridad.

30

Control de corriente

Utilizando un algoritmo proporcional más integral más deductivo, establezca la corriente que fluye en las cadenas de WLED para cumplir los requerimientos determinados anteriormente; el control del flujo tiene la ventaja de que la unidad no es dependiente del voltaje y el sistema mantendrá una producción estable de luz a lo largo de un intervalo especificado de voltaje.

35

Realice funciones de programación y de vigilancia; cambie los medios de indicación de estado (es decir, LED no blanco, registro en memoria de bit, etc) si falla algún WLED.

40

Vuelva a COMIENZO

Haciendo referencia ahora a las figuras 2 y 3, se ha mostrado una vista en despiece ordenado de algunos de los componentes que pueden usarse en la fabricación de un dispositivo de iluminación de acuerdo con el invento.

45

Una cabeza de iluminación está montada entre dos conchas 100, 102, teniendo la primera concha 100 una abertura 104 que puede recibir un inserto transparente 106 a través del cual se emite luz. En uso, la superficie de la concha 100 en la que está dispuesta la abertura 104 normalmente estará dirigida hacia abajo encima del regazo de un usuario para proyectar luz sobre él, y por lo tanto esta superficie es a menudo la superficie inferior del dispositivo.

50

Dentro de las dos conchas está dispuesto un inserto usualmente de plástico opaco negro 107 que tiene una pluralidad de agujeros 108 que al menos parcialmente reciben las puntas de los WLEDs 110 montados en un circuito impreso integrado (IC) 112. Los agujeros están dispuestos para aislar e insonorizar cada uno de los WLEDs de los demás, para evitar que los mismos interfieran entre sí, y finalmente para disponer algún soporte lateral para dichos WLEDs, ya que los terminales por los cuales los LEDs están normalmente montados en los ICs se rompen fácilmente. Se debe señalar que en la realización mostrada en la figura 2, un indicador LED 114 de color convencional (es decir rojo) o de color alternativo (por ejemplo verde) está dispuesto sustancialmente de forma centrada dentro de la serie circundante de WLEDs y este particular LED también está recibido dentro de un agujero sustancialmente central 108 dentro del inserto 107.

55

60

Dicho LED particular, cuando está iluminado de acuerdo con un aspecto modificado del invento para indicar cuándo ha fallado uno o más WLEDs, puede ser visto a través del inserto transparente 106, a pesar de la emisión de luz a través de dicho inserto 106, por los WLEDs que siguen iluminados. Esto hace especialmente fácil para un ingeniero u otra persona inspeccionar un gran número de instalaciones de iluminación determinar si cualquier WLED particular ha fallado y requiere la sustitución del grupo en algún momento preciso posteriormente. La programación de la sustitución puede depender del plan de mantenimiento aplicable a un determinado avión en el que el dispositivo está instalado.

65

ES 2 265 871 T3

El extremo 118 de un miembro 116 de tipo flexible y estable está fijado dentro de la abertura definida cuando las dos conchas 100, 102 son llevadas conjuntamente y un par de cables transportadores de corriente 120, 122 proporcionan una fuente de energía a los correspondientes contactos 124, 126 dispuestos en un extremo de la placa de IC 112. Se debe resaltar que la forma real en la que el conjunto de WLED es alimentado de energía no es crucial para el invento, y las personas expertas en la materia pueden considerar otros métodos.

También montado en dicha placa de IC 112 hay dispositivos microprocesadores 128, 130 que realizan el control innovador de la corriente suministrada a las diversas cadenas de WLED que constituyen el conjunto, y los medios específicos de indicación de LED que funcionan cuando ha fallado uno o más WLEDs. Como requerido por el invento también pueden montarse en dicha placa de IC 112 otros componentes tales como resistencias térmicas para medir la temperatura ambiental.

Haciendo referencia finalmente a la figura 3, se muestra el particular conjunto 132 de “paquete-cerrado-hexagonal” de WLEDs montados en dicha placa de IC 112. Esta disposición es la más deseable debido a que proporciona una emisión de luz uniforme y equilibrada desde la parte inferior de dicha concha 100, y estas características no se ven negativamente afectadas cuando falla uno de los WLEDs. Adicionalmente, la indicación particular del LED 114 puede ser vista claramente en la figura 3 situada dentro del conjunto 132.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de iluminación que comprende un grupo de LEDs blancos (14, 16, 18) encadenados en paralelo entre un par de líneas (4, 6) que aplican un voltaje a lo largo de las cadenas de LEDs blancos (8, 10, 12), teniendo cada una de estas cadenas (8, 10, 12) al menos un LED blanco (14, 16, 18) en ella; primeros medios de cambio de la corriente capaces de ajustar la corriente total sacada de las líneas de voltaje (4, 6) por cada cadena individual (8, 10, 12) de LEDs blancos; segundos medios de cambio de la corriente dispuestos en cada cadena (8, 10, 12) para ajustar la corriente específica a través de cada una de dichas cadenas (8, 10, 12); medios de medición de corriente en cada
10 cadena (8, 10, 12); **caracterizado** porque los medios de control están dispuestos de forma que se comunican con los medios de medición de la corriente para permitir el control de los primeros medios de cambio de la corriente y al menos uno de los segundos medios de cambio de la corriente en respuesta a las variaciones en la corriente medida en las cadenas individuales.
- 15 2. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque están dispuestos medios primarios de medición de la corriente entre las líneas de voltaje (4, 6) y las cadenas (8, 10, 12) que proporciona una representación de la corriente total que está siendo sacada por todas la cadenas de LED.
- 20 3. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de control son un microprocesador (128, 130) que funciona con el control de un programa de ordenador.
- 25 4. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque tres LEDs blancos (14, 16, 18) están conectados en serie en cada una de dichas cadenas.
- 30 5. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el número de cadenas (8, 10, 12) es 6.
6. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con algo de la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de medición de corriente comprenden una resistencia (R_x) conectada en serie con los LEDs blancos (14, 16, 18) conectados en serie en cada cadena (8, 10, 12).
- 35 7. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios primeros y segundos de cambio de corriente comprenden transistores (T_x).
8. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo está provisto de medios de medición de temperatura que también se comunican con los medios de control que ajustan el flujo de corriente a través de las cadenas de LED blancos (8, 10, 12) en respuesta a cambios de temperatura.
- 40 9. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con algo de la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de control ajustan dinámicamente los flujos de corriente a través de las cadenas de LED blancos (8, 10, 12), de tal forma que el flujo de corriente a través de ellos es sustancialmente uniforme y está desprovisto de discontinuidades independientemente de la temperatura de funcionamiento y/o del fallo de uno o más de los LEDs blancos (14, 16, 18).
- 45 10. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con algo de la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de control, de líneas de voltaje (4, 6), y de LEDs blancos (14, 16, 18) conectados en serie encadenados, están integrados en un solo circuito.
- 50 11. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo se usa para proporcionar luz a un asiento.
12. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con algo de la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de control también se comunican con unos medios de indicación que cambian el estado de los mismos cuando dichos medios de control reconocen que ha fallado uno o más LEDs blancos (14, 16, 18).
- 55 13. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado** porque los medios de indicación comprenden unos medios de luz (114) que emiten una luz distinta de la blanca, estando dichos medios de luz dispuestos en serie con medios de barrera también en comunicación con los medios de control entre las líneas, activando dichos medios de control dichos medios de barrera, permitiendo así que la corriente fluya a través de los medios de luz para iluminar los mismos solamente cuando uno o más LEDs blancos ha fallado.
- 60 14. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado** porque dichos medios de luz (114) están montados próximos a los LEDs blancos (14, 16, 18) y son visibles cuando es visto el conjunto de LEDs blancos, uno de los cuales ha fallado.
- 65 15. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con alguna reivindicación precedente, **caracterizado** porque los LEDs blancos (14, 16, 18) y los medios de indicación están montados próximos entre sí en una disposición (132) hexagonal de paquete cerrado en un circuito impreso (112).

ES 2 265 871 T3

16. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizado** porque los medios de control también están montados en dicho circuito impreso (112).

5 17. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizado** porque los LEDs blancos (14, 16, 18) están conectados dentro del circuito impreso (112) y dispuestos en grupos de tres, estando dichos grupos conectados en serie como una única cadena que está conectada en paralelo con las demás.

10 18. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizado** porque la agrupación de los LEDs blancos (14, 16, 18) en tres es tal que cualquier LED blanco único es contiguo a otro LED blanco que está conectado en serie con él.

15 19. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado** porque los medios de indicación pueden estar dispuestos en un panel de indicador distante y al que se suministra energía desde los medios de control.

20 20. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado** porque los medios de indicación están manifestados en uno o más bits en un registro de memoria que puede ser examinado por un ingeniero adecuadamente equipado.

21. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque dichos medios de control también se comunican con medios ajustables por el usuario para aumentar la intensidad o atenuación de la luz emitida por los LEDs blancos (14, 16, 18) y también para conectar o desconectar el dispositivo.

25 22. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de control reconocen cuándo uno o más de los WLEDs (14, 16, 18) ha fallado y adicionalmente provoca un cambio de estado de un componente adicional que indica que ha ocurrido un fallo.

30 23. Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 22, **caracterizado** porque el componente adicional es una luz de advertencia (114) que puede ser vista instantáneamente por un ingeniero.

35

40

45

50

55

60

65

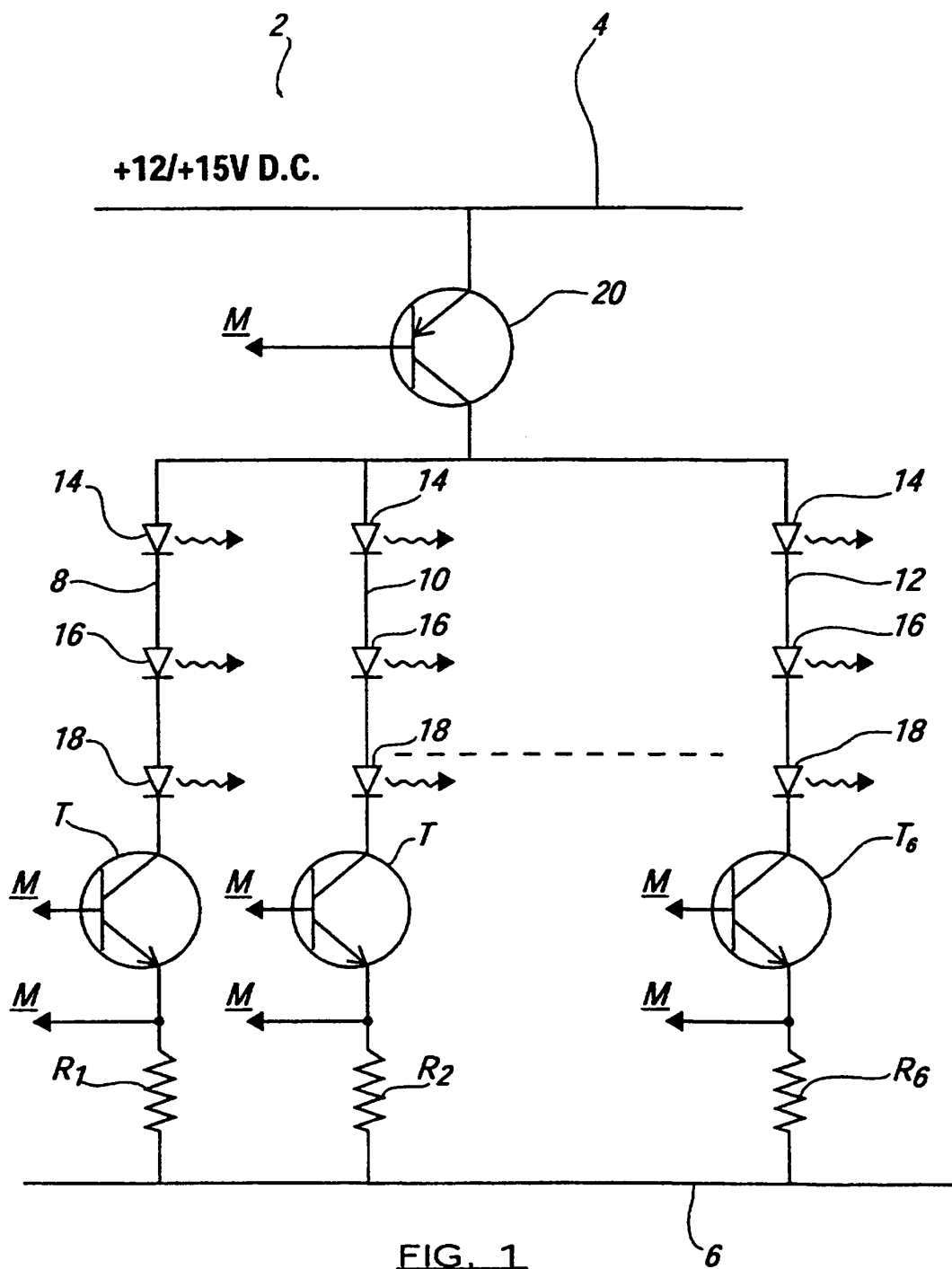


FIG. 1

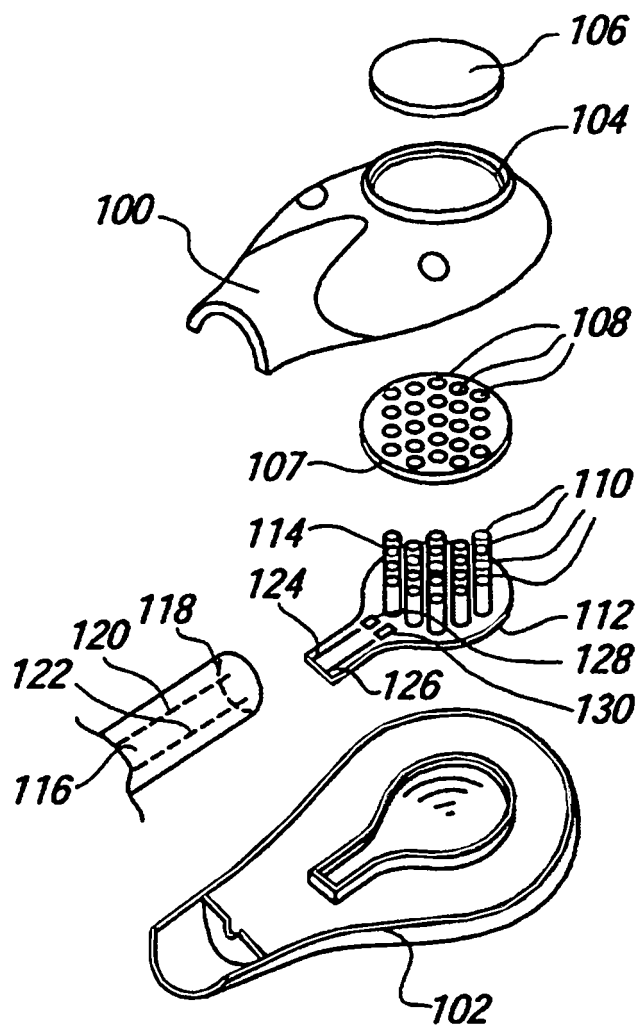


FIG. 2

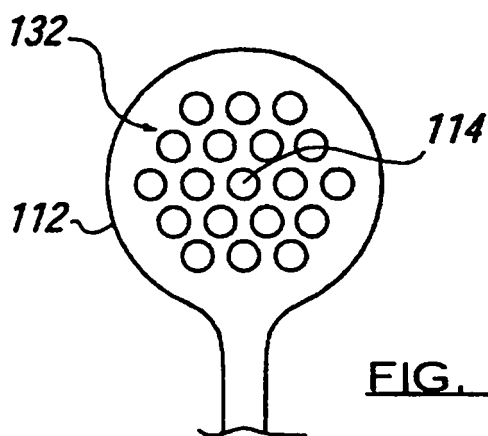


FIG. 3