

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 029 876**

51 Int. Cl.:

A61N 5/06 (2006.01)
G02B 27/02 (2006.01)
H05B 45/10 (2010.01)
F21S 6/00 (2006.01)
H05B 45/37 (2010.01)
F21Y 115/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2018** **E 22200459 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2025** **EP 4138517**

54 Título: **Dispositivo de iluminación que facilita la lectura**

30 Prioridad:

20.11.2017 FR 1701200

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

25.06.2025

73 Titular/es:

UNIVERSITÉ DE RENNES (50.00%)
Campus de Beaulieu, 263 avenue du Général
Leclerc, CS 74205
35042 Rennes, FR y
LE FLOCH, ALBERT (50.00%)

72 Inventor/es:

LE FLOCH, ALBERT y
ROPARS, GUY

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 3 029 876 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 iluminación que facilita la lectura

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo de iluminación. La invención se refiere más particularmente a un dispositivo de iluminación que facilita la lectura de contenido, en particular textual, para personas que sufren de dislexia.

10

Estado de la técnica

La dislexia se define comúnmente como un conjunto de trastornos de la lectura que aparecen durante la infancia. Se trata de trastornos específicos del aprendizaje, cuyas causas parecen complejas y han sido y siguen siendo objeto de numerosos estudios en diversos campos.

15

Generalmente, es imposible considerar que las causas de la dislexia solo pueden ser de naturaleza sensorial, social o psicológica.

20

Los estudios realizados en el campo de las neurociencias permiten pensar que puede tratarse de un trastorno neurológico específico.

Los avances realizados en el campo de las imágenes médicas han podido sacar a la luz el papel de ciertas áreas del cerebro en los procesos de lectura y dominio del lenguaje.

25

Las soluciones ofrecidas para tratar los trastornos de la dislexia se basan en actividades laborales y lúdicas según las dificultades específicas de cada tema. El objetivo de este apoyo es proporcionar al sujeto que padece trastornos una independencia en términos de lectura. Los métodos conocidos se desarrollan en torno a trabajos en campos tales como la psicología, la psicomotricidad y la ortóptica, por ejemplo.

30

Recientemente, se realizaron estudios que establecieron una correlación entre las particularidades específicas del mecanismo de la visión y la presencia de trastornos específicos de la dislexia. La publicación "Left-right asymmetry of the Maxwell spot centroids in adults without and with dyslexia (Le Floch A, Ropars G. 2017, Proc. R. Soc. B 284: 20171380, <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2017.1380>) menciona el papel de las foveas, localizadas en el ojo humano, en la construcción de las imágenes percibidas, en el cerebro, y el hecho de que características idénticas o sustancialmente idénticas para los dos ojos de un mismo sujeto provocan en dicho sujeto disfunciones en el proceso de visión y procesamiento fonológico en el cerebro. La transmisión de una imagen especular de un hemisferio al otro, por ejemplo, perturba sustancialmente el proceso de lectura de elementos gráficos o contenido textual en sujetos que tienen trastornos característicos de la dislexia. Los trastornos relacionados con la inestabilidad del enfoque y/o la inestabilidad postural, o incluso los defectos en la convergencia binocular relacionados con los músculos oculomotores, también pueden provocar una aglomeración visual, como el efecto espejo.

35

40

Resumen de la invención

La invención permite mejorar al menos algunas de las desventajas de la técnica anterior al proponer un dispositivo de iluminación adaptado para facilitar la lectura de contenido, tal como contenido gráfico, en cualquier tipo de soporte y, en particular, en un soporte de papel. El dispositivo propuesto lleva a cabo períodos sucesivos de activación y de desactivación o eliminación de un haz de luz en el espectro de luz visible. Por lo tanto, el haz de luz se activa y desactiva (elimina) periódicamente del dispositivo de iluminación según ciclos sucesivos realizados a una frecuencia determinada comprendida en un intervalo de valores que varían de 60 a 90 Hz, mediante un sistema ajustable que funciona por lo tanto como un dispositivo antiaglomeración. Este sistema aprovecha los mecanismos hebbianos de las neuronas de la corteza. Cada uno de los períodos sucesivos de activación tiene una duración comprendida en un intervalo de valores que varía de 15 a 30 % de la duración total de los ciclos realizados.

50

La invención se refiere más particularmente a un dispositivo de iluminación que comprende una unidad de control y un módulo de iluminación adaptado a la generación de un haz de luz en un espectro de luz visible, caracterizado porque dicho dispositivo de iluminación está configurado para activar y desactivar periódicamente dicho haz de iluminación según ciclos sucesivos realizados a una frecuencia F_d predeterminada, teniendo cada ciclo una duración T y comprendiendo un período de activación del haz de luz que tiene una duración T_1 precedido o seguido de un período de desactivación del haz de luz que tiene una duración T_2 , porque la frecuencia F_d está comprendida en un intervalo de valores que varían de 60 a 90 Hz, y porque la duración T_1 de los períodos de activación del haz de luz está comprendida en un intervalo de valores que varía de 15 y 30 % de la duración T de los ciclos.

60

Según la invención, se entiende por "desactivación" del haz de luz una ausencia total de emisión del haz de luz o incluso una emisión que tiene una potencia muy inferior al nivel de emisión de la fase de activación, de tal modo que la diferencia de percepción que resulta del mismo provoca efectos, en un sujeto disléxico, similares a los efectos

65

descubiertos debido a la ausencia de haces según los ciclos descritos anteriormente. Por lo tanto, la desactivación del haz de luz puede ser total (el haz de luz está totalmente ausente después de la desactivación) o parcial.

5 Según una realización de la invención, la frecuencia F_d predeterminada del haz de luz la define un usuario del dispositivo de iluminación.

Según una realización de la invención, la frecuencia predeterminada del haz de luz se selecciona discretamente, es decir, entre una pluralidad de frecuencias predeterminadas en el intervalo de frecuencias mencionado anteriormente.

10 Según una realización de la invención, la frecuencia F_d varía a lo largo del tiempo, para facilitar aún más, en ciertos casos, la eliminación del aglomeración visual y la estabilidad binocular.

15 Según una realización de la invención, la frecuencia F_d varía aumentando en pasos sucesivos hasta un valor máximo según una primera velocidad, denominada velocidad de aumento, y después varía disminuyendo en pasos sucesivos hasta un valor mínimo según una segunda velocidad, denominada velocidad de disminución, repitiéndose los cambios crecientes y decrecientes de forma iterativa a lo largo del tiempo.

Según una realización de la invención, dicha velocidad de disminución es igual a dicha velocidad de aumento.

20 Según una realización de la invención, dichos pasos sucesivos tienen duraciones iguales.

Según una realización de la invención, dichos pasos sucesivos varían en duración, de tal modo que el valor de dicha frecuencia F_d cambia según una forma de onda triangular, de diente de sierra o sinusoidal entre dicho valor máximo y dicho valor mínimo.

25 Según una realización de la invención, la duración T_1 de los períodos de activación del haz de luz varía a lo largo del tiempo.

30 Según una realización de la invención, el haz creado en un espectro de luz visible se genera utilizando uno o más elementos del tipo LED.

35 De forma ventajosa, la utilización de un rango de frecuencias que comienza en 60 Hz permite eliminar los efectos del destello perceptible por el ojo de un ser humano, ubicándose el límite de percepción del destello ocular en aproximadamente 60 Hz, para un ser humano (sin tener en cuenta las especies animales y los insectos).

40 De forma ventajosa, la alternancia de períodos de activación y desactivación (o eliminación, o atenuación sustancial o inhibición) del haz de luz, establecido en el espectro de la luz visible y aplicado a (orientado hacia) un soporte, permite que el cerebro de un sujeto que mira este soporte iluminado se “enfoque” en una imagen representativa del contenido mostrado en el soporte observado, y después esta misma imagen desaparezca o casi desaparezca de la vista del sujeto que tiene antes de que se transmita en forma de imagen especular entre un hemisferio del cerebro y el otro hemisferio del cerebro de este sujeto mirando este soporte iluminado. El tiempo necesario para que el cerebro transmita una imagen, percibida por el ojo, entre un hemisferio y el otro hemisferio, en forma de imagen especular para este último, es de aproximadamente 10 ms.

45 Por lo tanto, el cerebro prefiere la imagen transmitida a su imagen especular, y la confusión existente en el sujeto que tiene una gran similitud en las características de sus dos fóveas es menor o sustancialmente reducida al leer el contenido (gráfico y/o textual) que se muestra en el soporte, en particular cuando este contenido es representativo de uno o más contenidos textuales.

50 Según una realización preferida de la invención, la utilización de un interruptor configurado para obtener selectivamente un haz de luz permanente (iluminación normal) y un haz de luz no permanente (iluminación según la invención) permite a un usuario que padece trastornos disléxicos comparar su rendimiento de lectura habitual (obtenido con iluminación normal) con el rendimiento obtenido bajo el control electrónico del haz de luz según la invención, después de la optimización opcional de sus propios parámetros (parámetros de frecuencia y del ciclo de trabajo) que permite al usuario obtener mayor comodidad de lectura).

Lista de los dibujos

60 La invención se comprenderá mejor y otras particularidades y ventajas aparecerán tras la lectura de la siguiente descripción, haciendo referencia la descripción a los dibujos adjuntos, en los que:

- La **figura 1** es un diagrama que muestra una señal EL para ordenar (controlar) un módulo de iluminación según una realización específica y no limitativa de la invención;

65 • La **figura 2** es un diagrama estructural de la arquitectura de un dispositivo de iluminación LIGHT según una realización específica y no limitativa de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones de la invención

En la **figura 2**, los módulos mostrados son unidades funcionales, que corresponden o no a unidades físicamente distinguibles. Por ejemplo, estos módulos o algunos de ellos se agrupan en un único componente. Por otro lado, según otras realizaciones, ciertos módulos están compuestos por entidades físicamente separadas.

La **figura 1** es una imagen, a lo largo del tiempo, de una señal EL para controlar la activación y desactivación (eliminación) de un haz de luz en el espectro de luz visible, en un dispositivo de iluminación LIGHT, según una realización específica y no limitativa de la invención. La señal EL varía a lo largo del tiempo t y adquiere periódicamente dos estados sucesivos. Según la realización preferida, una afirmación de la señal EL en el estado alto controla la activación del haz de luz del dispositivo de iluminación LIGHT capaz de iluminar, por lo tanto, de manera discontinua un contenido gráfico y/o textual en cualquier soporte, tal como un libro, por ejemplo. La señal EL desactiva (elimina o inhibe) el haz de luz del módulo de iluminación cuando se coloca en el estado bajo. La señal EL es una señal periódica que tiene una frecuencia F_d predeterminada tal que $F_d = 1/(T_1+T_2)$. T_1 es el período de activación del haz de luz en el espectro de luz visible, o el período de iluminación de un soporte que lleva un patrón que representa un contenido gráfico y/o textual hacia el que está orientado el haz. T_2 es el período, denominado período de desactivación, durante el cual el haz se elimina o se hace inactivo, o en otras palabras, el período durante el cual el haz deja de iluminar el contenido gráfico y/o textual de un soporte hacia el que está orientado el haz. El término “contenido gráfico” debe interpretarse en la presente memoria como cualquier contenido mostrado en cualquier soporte, en particular, pero no solo, en formato papel, y que consiste en elementos elementales tal como, por ejemplo, puntos o píxeles yuxtapuestos, de tal modo que el contenido muestra elementos que tienen varias formas y, en particular, uno o más contenidos textuales contruidos a partir de signos o símbolos de uno o más alfabetos.

Por lo tanto, un contenido textual adherido en un soporte corresponde en la presente memoria a un contenido que puede interpretarse en uno o más idiomas, capaz de ser leído e interpretado por un sujeto, usuario del dispositivo de iluminación, colocado de tal manera que mire el soporte por lo tanto iluminado para una operación de lectura o visualización. Un dispositivo de este tipo es, por ejemplo, una lámpara de escritorio, una linterna, una linterna frontal, una linterna en forma de bolígrafo, una lámpara de bolsillo, una lámpara de teléfono, una lámpara de teléfono inteligente, una lámpara de reloj, una lámpara de llavero, una lámpara de techo, una lámpara de pie, una bombilla, un tubo de iluminación, un proyector, un faro de coche, un retroproyector, un revestimiento de pared luminoso, una alfombra luminosa, una pulsera luminosa, un marco luminoso, una minilinterna de lectura para colocarse en un libro mediante un sistema de fijación, un dispositivo configurado para la iluminación interior (de un local) o un dispositivo configurado para la iluminación exterior, ya sea urbana o no. Esta lista de ejemplos no es exhaustiva. Según la realización preferida de la invención, el ciclo de trabajo $T_1/(T_1+T_2)$ entre los períodos de activación y de desactivación (o inhibición) del haz de luz, que tienen respectivamente duraciones T_1 y T_2 , tiene un valor de entre 15 % y 30 % del ciclo, y la frecuencia F_d de variación de la señal EL está entre 60 Hz y 90 Hz.

Preferiblemente, la frecuencia de la señal es igual a 70 Hz u 84 Hz y el ciclo de trabajo $T_1/(T_1+T_2)$ es igual al 20 %.

De forma ventajosa, la señal de control EL se puede forzar fácilmente de manera prolongada a su estado asociado con una activación del haz de luz, lo que corresponde a una desconexión del método de iluminación implementado en el dispositivo LIGHT según la invención. Por lo tanto, sería posible no implementar el método para controlar un haz de luz, en un dispositivo de iluminación según la invención, en el caso de que, para un sujeto no disléxico, aparezca una molestia visual debido a la discontinuidad de la activación del haz de iluminación.

De forma ventajosa, es posible refinar el ajuste de la frecuencia F_d en el intervalo de valores descrito con el objetivo de adaptar el período T a la sensibilidad de un usuario del dispositivo de iluminación LIGHT, en el rango de frecuencias indicado. De hecho, cada individuo tiene una sensibilidad específica en términos de visión y percibe mayores o menores variaciones de frecuencia en un haz de luz. Por lo tanto, el usuario puede acceder a un ajuste preciso mediante un botón de ajuste o un cursor, implementándolo físicamente o mediante cualquier interfaz de usuario determinada (elementos gráficos de un menú en una pantalla de control, por ejemplo).

La **figura 2** es una representación estructural de un dispositivo de iluminación LIGHT según una realización específica y no limitativa de la invención. Este dibujo muestra la arquitectura general del dispositivo de iluminación LIGHT, también llamado comúnmente “lámpara”. El dispositivo LIGHT comprende dos módulos principales que son una unidad de control CTRLU y un módulo de iluminación LIMOD. La unidad de control CTRLU es el núcleo del sistema en términos de control y comprende un circuito biestable convencional (o recortador), adaptado a la generación de la señal EL. El circuito de corte biestable de la unidad de control CTRLU suministra la señal EL caracterizada por la frecuencia F_d y por su ciclo de trabajo $T_1/(T_1+T_2)$. Por supuesto, la unidad de control CTRLU comprende todos los elementos habituales implementados en tal arquitectura, tales como, por ejemplo, uno o más amplificadores, resistores y condensadores operacionales, uno o más diodos, un suministro de energía, un circuito de puesta a cero, un circuito para supervisar el suministro de energía, una interfaz de alimentación, un amplificador de corriente; la lista de estos elementos no es exhaustiva. Los detalles arquitectónicos de la unidad de control CTRLU no se describen con más detalle en la medida en que estos últimos no son útiles para la comprensión de la invención. Según una realización de la invención, el módulo CTRLU comprende un circuito biestable construido alrededor de un amplificador operacional,

- 5 acoplado a un circuito de amplificación de corriente. De forma ventajosa, la utilización de un amplificador de corriente permite obtener una energía promedio suficiente para una iluminación adecuada, aunque el haz de luz generado de este modo sea discontinuo. El módulo de iluminación LIMOD es un módulo de iluminación adaptado a la generación de un haz de luz en el espectro de luz visible, o sustancialmente más amplio. De forma ventajosa, el haz puede estar más o menos enfocado para configurarse por lo tanto para la iluminación de una superficie más o menos grande. Tal enfoque puede llevarse a cabo mediante la utilización de elementos ópticos (lentes) o incluso de elementos mecánicos (diafragmas), o ambos al mismo tiempo.
- 10 De forma ventajosa, el haz de luz se crea a partir de uno o más objetos electroluminiscentes del tipo LED (diodo emisor de luz). Por supuesto, el haz de luz puede estar formado por otros elementos de luz, siempre que la desactivación del haz pueda ser lo suficientemente rápida como para respetar los ciclos que comprenden períodos de iluminación y de inhibición del haz (períodos sin iluminación).
- 15 El término “inhibición del haz” debe interpretarse en la presente memoria como una desaparición total del haz o una disminución significativa del nivel de iluminación producido por el haz.
- 20 Es la capacidad de activar e inhibir sucesivamente la iluminación de un soporte que tiene uno o más contenidos gráficos y/o textuales, bajo el control del módulo biestable de la unidad CTRLU, lo que permite de forma ventajosa que el cerebro de un sujeto favorezca una imagen en lugar de su imagen especular, percibida utilizando el soporte cuando este último es iluminado por el dispositivo de iluminación LIGHT según la invención. De forma ventajosa, esto permite ayudar significativamente en la lectura y el descifrado del contenido textual, en un sujeto que tiene trastornos disléxicos.
- 25 La unidad de control CTRLU comprende en la salida una señal EL para la activación (o para apagar/inhibir) el haz de iluminación, conectada a la entrada del módulo de iluminación LIMOD.
- 30 En otras palabras, las variaciones en la señal para controlar el haz de iluminación EL, llevadas a cabo por la unidad de control CTRLU que comprende un circuito biestable, a una frecuencia F_d , permiten actuar sobre la iluminación de un contenido gráfico mostrado en cualquier soporte dado, de modo que este contenido gráfico se ilumina sucesivamente y después se ilumina menos (o no se ilumina en absoluto), periódicamente, sobre el soporte, según ciclos sucesivos que tienen una longitud total T realizados a una frecuencia F_d predeterminada. Según la invención, los períodos sucesivos de iluminación T_1 tienen cada uno una duración comprendida en un intervalo de valores que varía de 15 a 30 % de la duración T de dichos ciclos. La frecuencia F_d de los ciclos (comprendiendo cada uno un período de activación del haz y un período de desactivación del haz) está entre 60 y 90 Hz.
- 35 Según una realización, la frecuencia F_d es fija.
- Según otra realización, la frecuencia F_d varía a lo largo del tiempo.
- 40 Según una realización específica, la frecuencia F_d varía aumentando en pasos sucesivos hasta un valor máximo según una primera velocidad, denominada velocidad de aumento, y después varía disminuyendo en pasos sucesivos hasta un valor mínimo según una segunda velocidad, denominada velocidad de disminución, repitiéndose los cambios crecientes y decrecientes de forma iterativa a lo largo del tiempo.
- 45 Según una realización específica, la velocidad de disminución es igual a la velocidad de aumento.
- Según una realización específica, los pasos sucesivos tienen duraciones iguales.
- 50 Según otra realización específica, los pasos sucesivos varían en duración, de tal modo que el valor de dicha frecuencia F_d cambia según una forma de onda triangular, de diente de sierra o sinusoidal entre dicho valor máximo y dicho valor mínimo.
- 55 De forma ventajosa, la duración T_1 de los períodos de activación varía a lo largo del tiempo al cambiar de forma continua o discontinua entre valores límite que varían de 15 a 30 % de la duración T de los ciclos. En este caso, “continuamente” significa un cambio por incrementos de los pasos sucesivos que tienen duraciones iguales.
- 60 Por lo tanto, el fenómeno de oscilación creado y aplicado a la frecuencia F_d predeterminada (variación en la frecuencia F_d) permite escanear un gran número de frecuencias entre 60 Hz y 90 Hz, algunas de las cuales son más efectivas para facilitar la lectura. Estas frecuencias más efectivas varían según el sujeto disléxico. Al escanear todas las frecuencias entre 60 y 90 Hz, el dispositivo de la invención no requiere ningún ajuste previo y se hace efectivo para un gran número de usuarios. Por lo tanto, este fenómeno de oscilación permite, en ciertos casos, reducir aún más los problemas relacionados con los trastornos disléxicos.
- 65 La misma ventaja resulta de las variaciones en la duración T_1 de los períodos de activación del haz de luz.

Según la realización preferida de la invención, el dispositivo de iluminación LIGHT está configurado para generar un primer haz de luz continuo durante toda su duración de utilización y un dispositivo móvil o de filtrado, controlado o accionado, enmascara o inhibe periódicamente el haz de luz de tal modo que se genere un segundo haz con características de frecuencia y de ciclo de trabajo como las descritas anteriormente (F_d entre 60 Hz y 90 Hz y $T_1/(T_1+T_2)$ entre 15 y 30 %). A modo de ejemplos no limitativos, según esta realización, un primer haz puede interrumpirse cíclicamente por un elemento giratorio que tiene superficies sólidas y superficies huecas, o superficies opacas y superficies translúcidas, adaptados, mediante su rotación, para generar el segundo haz, cuyo efecto es, por lo tanto, el mismo que el descrito en la primera realización descrita anteriormente.

- 5
- 10
- 15
- La invención no se limita solo a las realizaciones descritas anteriormente, sino que se aplica a cualquier dispositivo para iluminar un contenido gráfico y/o textual en cualquier soporte dado que implementa operaciones sucesivas de activación de un haz de iluminación y de inhibición de este mismo haz, periódicamente, según ciclos sucesivos realizados a una frecuencia F_d predeterminada entre 60 Hz y 90 Hz, de tal modo que cada uno de los períodos sucesivos de iluminación T_1 tenga una duración en un intervalo de valores que varía de 15 a 30 % de la duración T de los ciclos. llevado a cabo.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de iluminación (LIGHT) para facilitar la lectura de contenido gráfico y/o textual en cualquier soporte por parte de sujetos disléxicos, comprendiendo dicho dispositivo de iluminación una unidad de control (CTRLU) adecuada para la generación de una señal de comando de activación y desactivación (EL) de un haz de luz no permanente y un módulo de iluminación (LIMOD) adecuado para la generación de dicho haz de luz no permanente en un espectro de luz visible, controlándose dicho dispositivo de iluminación (LIGHT) mediante la activación y desactivación de la señal de mando (EL) de dicho haz de luz no permanente,
estando configurado dicho dispositivo de iluminación (LIGHT) para activar y desactivar periódicamente dicho haz de luz no permanente según ciclos sucesivos operados a una frecuencia F_d predeterminada, que es recíproca de la suma de un período de activación de dicho haz de luz no permanente y de un período de desactivación de dicho haz de luz no permanente, teniendo cada ciclo una duración T y comprendiendo un período de activación de dicho haz de luz no permanente de duración T_1 seguido o precedido por un período de desactivación de dicho haz de luz no permanente de duración T_2 , siendo la frecuencia F_d predeterminada tal que $F_d = 1/(T_1 + T_2)$, **caracterizándose** la señal de comando de activación y desactivación (EL) de dicho haz de luz no permanente por la frecuencia F_d predeterminada y su relación cíclica $T_1/(T_1 + T_2)$, estando la frecuencia F_d predeterminada comprendida en un intervalo de valores que va de 60 a 90 Hz, y una duración T_1 de los períodos de activación de dicho haz de luz no permanente comprendida en un intervalo que va de 15 a 30 % de la duración T de los ciclos, **caracterizándose** dicho dispositivo **porque** el mismo comprende un interruptor configurado para obtener selectivamente un haz de luz permanente denominado iluminación ordinaria y dicho haz de luz no permanente bajo control electrónico, para permitir a un usuario sujeto a problemas de dislexia comparar su rendimiento habitual en lectura con una iluminación normal con el rendimiento obtenido bajo el control electrónico de dicho haz de luz no permanente.
2. El dispositivo de iluminación según la reivindicación 1, según el cual la unidad de control (CTRLU) está configurada para variar según el tiempo, la señal de comando de activación y desactivación (EL) de dicho haz de luz no permanente toma sucesivamente un estado alto y un estado bajo, desactivándose dicho haz de luz no permanente en el estado bajo y activándose en el estado alto.
3. El dispositivo de iluminación según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la unidad de control (CTRLU) está configurada para forzar dicha señal de comando de activación y desactivación (EL) de dicho haz de luz no permanente, de manera prolongada, a un estado asociado con la activación de dicho haz de luz no permanente, para obtener una desconexión de la iluminación implementada por dicho dispositivo de iluminación.
4. El dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dicha frecuencia F_d predeterminada es igual a 70 Hz u 84 Hz y la relación cíclica $T_1/(T_1 + T_2)$ es igual al 20 %.
5. El dispositivo de iluminación según las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicho dispositivo de iluminación (LIGHT) está configurado para variar dicha frecuencia F_d predeterminada a lo largo del tiempo.
6. El dispositivo de iluminación según la reivindicación 4, en donde dicha frecuencia F_d predeterminada se denomina frecuencia de oscilación, basándose en los mecanismos hebbianos de las neuronas de la corteza, y el dispositivo de iluminación (LIGHT) está configurado para variar dicha frecuencia F_d predeterminada aumentando en pasos sucesivos hasta un valor máximo según una primera velocidad, llamada velocidad de aumento, y después disminuyendo en pasos sucesivos hasta un valor mínimo según una segunda velocidad, llamada velocidad de disminución, repitiéndose los cambios crecientes y decrecientes de forma iterativa a lo largo del tiempo.
7. El dispositivo de iluminación según la reivindicación 6, en donde dicha velocidad de disminución es igual a dicha velocidad de aumento.
8. El dispositivo de iluminación según la reivindicación 6, en donde dichos pasos sucesivos tienen duraciones iguales.
9. El dispositivo de iluminación según la reivindicación 6, en donde el dispositivo de iluminación (LIGHT) está configurado para variar la duración de dichos pasos sucesivos, de tal modo que el valor de dicha frecuencia F_d predeterminada cambie según una forma de onda triangular, de diente de sierra o sinusoidal entre dicho valor máximo y dicho valor mínimo.
10. El dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo de iluminación (LIGHT) está configurado para variar la duración T_1 de dichos períodos de activación de dicho haz de luz no permanente a lo largo del tiempo.

11. El dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho haz de luz no permanente es generado por uno o una pluralidad de elementos de tipo LED.
- 5 12. El dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el mismo es de un tipo comprendido en la lista: una lámpara de escritorio, una linterna, una linterna frontal, una linterna en forma de bolígrafo, una lámpara de bolsillo, una lámpara de teléfono, una lámpara de teléfono inteligente, una lámpara de reloj, una lámpara de llavero, una lámpara de techo, una lámpara de pie, una bombilla, un tubo de iluminación, un proyector, un faro de coche, un retroproyector, un revestimiento de pared luminoso, una alfombra luminosa, una pulsera luminosa, un marco luminoso, una minilinterna de lectura para colocarse en un libro, un dispositivo configurado para la iluminación interior o un dispositivo configurado para la iluminación exterior, ya sea urbana o no.
- 10
13. El dispositivo de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el mismo es una lámpara de escritorio o una minilinterna de lectura que se colocará sobre un libro.
- 15
14. Un método para facilitar la lectura de un contenido gráfico y/o textual sobre cualquier sustrato por parte de un sujeto disléxico, **caracterizado porque** dicho método utiliza un dispositivo de iluminación tal como el definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 20
15. El método para facilitar la lectura de un contenido gráfico y/o de texto según la reivindicación 14, en donde dicha frecuencia Fd predeterminada la define el usuario de dicho dispositivo de iluminación.

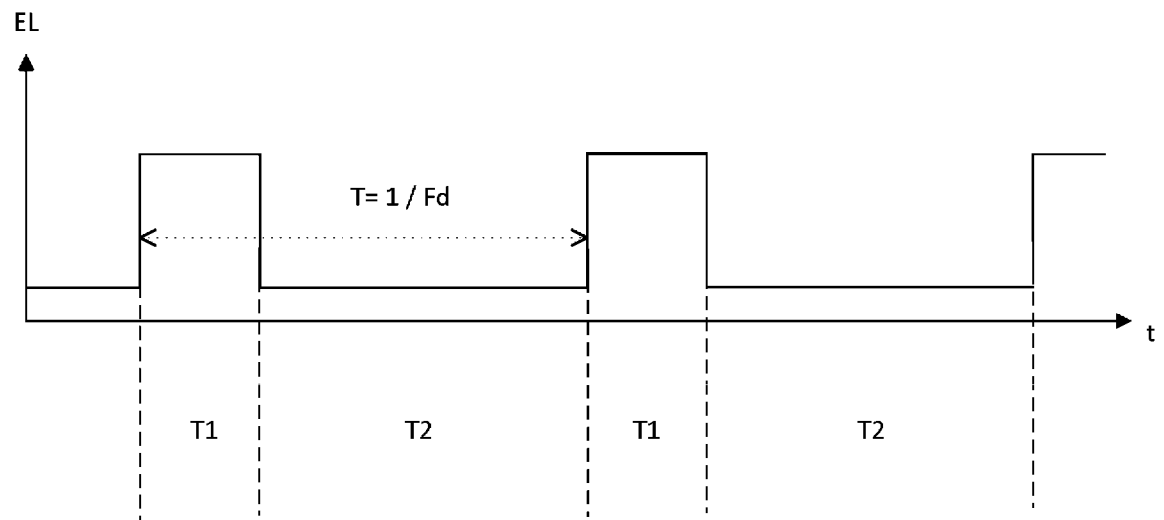


Fig. 1

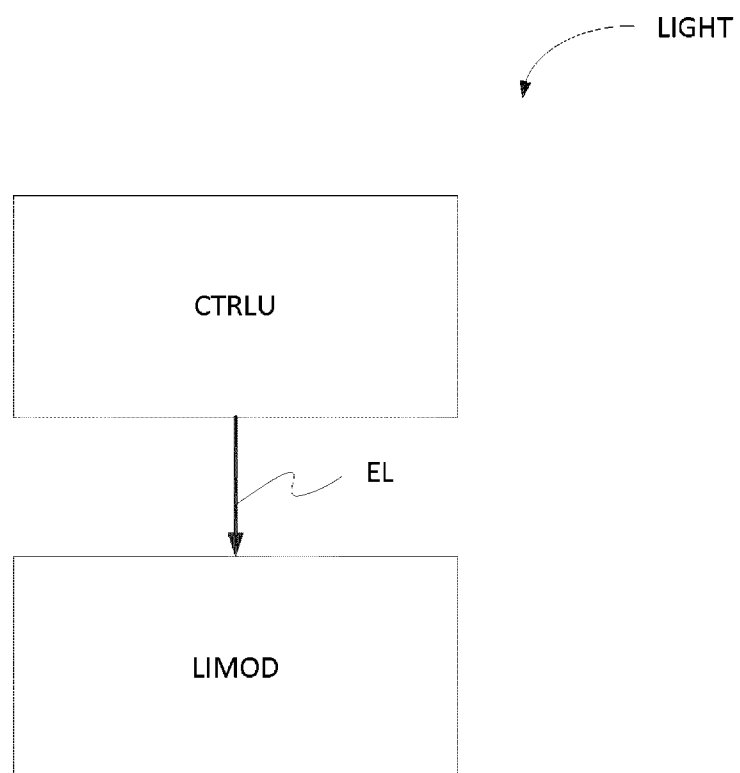


Fig. 2