



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 249 862**

51 Int. Cl.:

G01J 1/44 (2006.01)

G06K 7/10 (2006.01)

G01N 21/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

96 Número de solicitud europea: **99116061 .5**

96 Fecha de presentación : **16.08.1999**

97 Número de publicación de la solicitud: **0992771**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.04.2000**

54 Título: **Interrupor-pulsador de contraste luminoso.**

30 Prioridad: **06.10.1998 DE 198 46 002**

45 Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **01.04.2006**

45 Fecha de la publicación de la mención de la patente europea modificada BOPI: **17.03.2010**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente europea modificada: **17.03.2010**

73 Titular/es: **SICK AG.
Erwin-Sick-Strasse 1
79183 Waldkirch, DE**

72 Inventor/es: **Hirt, Günter y
Kietz, Daniel**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 249 862 T5

DESCRIPCIÓN

Interruptor-pulsador de contraste luminoso.

5 La invención se refiere a un procedimiento para la determinación de las condiciones de funcionamiento de un interruptor-pulsador de contraste luminoso, en el cual una marca a reconocer en funcionamiento del interruptor-pulsador de contraste luminoso se dispone delante de o junto a un fondo en una zona de vigilancia del interruptor-pulsador de contraste luminoso. La invención se refiere además a un interruptor-pulsador de contraste luminoso correspondiente con un emisor luminoso, una óptica de emisión, un receptor luminoso y un circuito de control y análisis.

10 Los interruptores-pulsadores de contraste luminoso sirven para el reconocimiento de marcas, que con este fin son cargadas con luz emitida. La identificación de una marca tiene lugar con ayuda del contraste entre la luz reflejada o remitida por la marca y la luz reflejada o remitida por un fondo. Este contraste a reconocer es aprendido antes del funcionamiento de vigilancia propiamente dicho (el llamado aprendizaje), para lo que por el interruptor-pulsador de contraste luminoso se determinan tanto un nivel de señal correspondiente al fondo como un nivel de señal correspon-

15 diente a la marca.

Es inconveniente en los interruptores-pulsadores de contraste luminoso conocidos, que este aprendizaje se efectúa independientemente de la nitidez precisa del fondo. Por tanto, las condiciones de funcionamiento del interruptor-pulsador de contraste luminoso no siempre se determinan óptimamente. En otros interruptores-pulsadores de contraste luminoso conocidos se producen procesos de conmutación falsos, si una marca situada en la zona de vigilancia presenta valores de reflexión o remisión ligeramente diferentes a los de la marca empleada para el aprendizaje. En otro tipo de interruptor-pulsador de contraste luminoso conocido son necesarios procesos de selección manual adicionales, por ejemplo el ajuste de un circuito claro o de uno oscuro.

25 En el documento EP 0 735 501 A2 se publica, según el preámbulo de la reivindicación 1, una disposición de sensor de colores para la lectura de marcas de colores, que emplea fuentes de radiación de semiconductores con diferentes rangos espectrales.

30 El documento US 5.783.811 describe un dispositivo de detección de datos portátil con varios diodos luminosos y una disposición de foto-sensor de 2D para la lectura de códigos de barras.

Un problema de la invención es obtener un procedimiento, con el que las condiciones de funcionamiento de un interruptor-pulsador de contraste luminoso en relación a una distinción segura de marcas y fondo se puedan determinar más favorablemente y de modo plenamente automático.

35

Este problema se resuelve mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

40 En el procedimiento según la invención se cargan por tanto la marca a aprender y diferentes, preferentemente todas, las zonas de fondo en cada caso con luz emitida de diferentes rangos espectrales. Los niveles de señal así determinados se analizan seguidamente, de modo que para cada rango espectral ensayado se determina la diferencia mínima que se presenta entre los niveles de señal correspondientes a la marca y los niveles de señal correspondientes a las zonas de fondo. Estas diferencias mínimas de nivel referidas en cada caso a un rango de longitud de onda de ensayo respectivo son comparadas entre sí, para elegir para el funcionamiento de vigilancia subsiguiente aquel rango de longitud de onda de ensayo con la mayor diferencia mínima de nivel.

45

Se puede optimizar por tanto el contraste relevante para la diferenciación entre marca y fondo con respecto a la longitud de onda de emisión. De manera ventajosa, el análisis y la selección correspondiente del rango de longitud de onda de funcionamiento se pueden llevar a cabo automáticamente mediante implementación de las etapas explicadas en un circuito de control electrónico. Otra ventaja del procedimiento consiste en que se puede tener en cuenta incluso un fondo complejo, porque en la etapa de determinación de diferencias se utiliza, independientemente de la nitidez del fondo, aquel nivel de señal de fondo que se halla más próximo al nivel de señal de marca.

50

Para la realización del procedimiento, tanto la marca como el fondo a distinguir de ella son dispuestos en la zona de vigilancia. Esto puede ocurrir de modo que la marca, al principio del procedimiento, esté situada en la zona de vigilancia y al continuar el desarrollo del procedimiento se mueva saliendo de la zona de vigilancia para el aprendizaje de las zonas de fondo. En lugar de ello, la marca puede ser dispuesta también en el curso del procedimiento de aprendizaje en la zona de vigilancia, moviéndose por ejemplo por medio de una cinta transportadora, siendo el momento en el que la marca se halla en la zona de vigilancia indicado mediante una señal adicional acoplada con el movimiento de la marca.

55

60

Pueden estar previstos dos, tres o incluso más rangos de longitud de onda de ensayo escalonados entre sí, en particular un rango de longitud de onda de ensayo rojo, uno verde y uno azul. También son posibles rangos de longitud de onda de ensayo no visibles, en particular del rango espectral ultravioleta o infrarrojo. Como rango de longitud de onda de emisión se debe entender además en el alcance de la invención, también un rango de longitud de onda muy estrecho, en particular una longitud de onda de emisión monocromática.

65

ES 2 249 862 T5

En el caso de las zonas de fondo, se puede tratar de un objeto sobre el que está dispuesta la marca, o de otros objetos estacionarios o móviles, como por ejemplo una cinta transportadora, sobre la que se mueve el objeto que presenta la marca.

- 5 En un desarrollo preferente del procedimiento según la invención, tras la selección del rango de longitud de onda de funcionamiento se determina un umbral de conmutación, que se encuentra centralmente o esencialmente centralmente entre el nivel de señal de marca correspondiente y el nivel de señal de fondo más próximo correspondiente (etapa de determinación de umbral). Este umbral de conmutación sirve en el funcionamiento de vigilancia propiamente dicho del interruptor-pulsador de contraste luminoso como criterio para la generación de una señal de determinación de marca.
- 10 Mediante la posición central del umbral de conmutación se garantiza que el interruptor-pulsador de contraste luminoso, en funcionamiento de vigilancia, puede distinguir de modo particularmente fiable una marca de un fondo, incluso si esta marca difiere ligeramente de la marca aprendida o bien este fondo difiere ligeramente del fondo aprendido.

- 15 Es ventajoso comprobar adicionalmente, en la etapa de determinación de umbral, si, para el rango de longitud de onda de funcionamiento, el nivel de señal de marca determinado se halla entre el nivel de señal de fondo más próximo determinado por una parte y otro nivel de señal de fondo por otra parte, a saber, si el nivel de señal de marca se halla entre un nivel de señal de fondo más bajo y uno más alto. Si esta comprobación proporciona un resultado positivo, se determina otro umbral de conmutación, a saber centralmente entre el nivel de señal de marca y el otro nivel de señal de fondo. En este caso, todos aquellos niveles de señal que se encuentran entre el umbral de conmutación determinado
- 20 en primer lugar y el otro nivel de conmutación, son válidos como rango de nivel de conmutación, a saber como rango de niveles de señal tales que en funcionamiento de vigilancia del interruptor-pulsador de contraste luminoso generan una señal de determinación de marca.

- Si la comprobación sobre la existencia de otro nivel de señal de fondo proporciona por el contrario un resultado
- 25 negativo, o si no se realiza una comprobación de este tipo, como rango de nivel de conmutación puede ser válido el rango de aquellos niveles de señal que, respecto al nivel de señal de fondo más próximo determinado, se hallan más allá del umbral de conmutación. Dicho con otras palabras, todos aquellos niveles de señal que -si el nivel de señal de marca se halla más alto que el nivel de señal de fondo más próximo- se encuentran por encima del umbral de conmutación o bien que -si el nivel de señal de marca se halla más bajo que el nivel de señal de fondo más próximo- se encuentran por
- 30 debajo del umbral de conmutación, generan en funcionamiento de vigilancia una señal de determinación de marca. Mediante esta diferenciación de las dos posiciones relativas posibles de nivel de señal de marca y nivel de señal de fondo más próximo se distingue automáticamente entre un circuito claro y uno oscuro, sin que haya que prever una selección manual correspondiente en el interruptor-pulsador de contraste luminoso.

- 35 Según las posibilidades explicadas de determinación del rango de nivel de señal, el umbral de conmutación respectivo puede valer como perteneciente al rango de nivel de conmutación o como no perteneciente al mismo.

- Es preferente que los niveles de señal se determinen sucesivamente en el tiempo para varias zonas parciales espaciales de la disposición a aprender. Además -en tanto una zona parcial de este tipo se halle en la zona de vigilancia del interruptor-pulsador de contraste luminoso- los niveles de señal para los diferentes rangos de longitud de onda de
- 40 ensayo se pueden determinar sucesivamente.

- Por ejemplo, es posible mover la disposición completa de marca y fondo a aprender a través de la zona de vigilancia y cargar al mismo tiempo la zona de vigilancia cíclicamente, de modo alternativo, con luz emitida de los diferentes
- 45 rangos de longitud de onda de ensayo. Si además la frecuencia de la alternancia entre los diferentes rangos de longitud de onda de ensayo (frecuencia de cambio de color) se elige esencialmente más elevada que el cociente de la velocidad de movimiento de la disposición y de la mínima extensión a resolver de marca o fondo, con un sólo recorrido de la disposición a través de la zona de vigilancia se puede determinar, para todos los rangos de longitud de onda de ensayo, un desarrollo casi continuo del nivel de señal. Es suficiente para ello un único receptor luminoso, si un circuito
- 50 analizador unido con el receptor luminoso conoce la frecuencia de cambio de color.

- Alternativamente a ello, la disposición de marca y fondo a aprender se puede mover a través de la zona de vigilancia independientemente para cada rango de longitud de onda de ensayo. También es posible, en lugar de mover esta
- 55 disposición, variar la posición de la zona de vigilancia, por ejemplo mediante desviación periódica del rayo de luz emitida por medio de un espejo poligonal. Además, se puede hacer aprender al interruptor-pulsador de contraste luminoso una disposición estacionaria de marca y fondo, si se prevé un receptor luminoso con resolución de lugar, por ejemplo un sensor CCD, que en un momento determinado puede detectar la disposición completa, mientras ésta es cargada con luz emitida al menos de uno de los rangos de longitud de onda de ensayo.

- 60 Las etapas explicadas de la toma y análisis de niveles de señal respectivamente se pueden realizar, parcialmente o en su totalidad, al mismo tiempo. En este caso el análisis tiene lugar en línea, y el resultado de este análisis, por ejemplo la determinación del umbral de conmutación, es actualizado continuamente hasta la finalización del procedimiento. En lugar de ello, el análisis de los niveles de señal puede también tener lugar sólo cuando se han determinado ya todos los niveles de señal de marca y niveles de señal de fondo para cada rango de longitud de onda de ensayo. Naturalmente, en
- 65 todos los casos posibles citados de desarrollo del procedimiento, los valores necesarios posteriormente para el análisis, por ejemplo los niveles de señal determinados o el umbral de conmutación determinado actual, deben ser memorizados de modo intermedio.

El procedimiento se puede terminar automáticamente en cuanto se reconoce otra marca dentro de la zona de vigilancia. Este nuevo reconocimiento se puede efectuar de manera conocida mediante algoritmos apropiados y sobre la base de una primera marca ya aprendida. Esta manera de proceder es particularmente apropiada para una disposición periódica de marcas, que se mueve continuamente a través de la zona de vigilancia del interruptor-pulsador de contraste luminoso. Se puede emplear una longitud de informe correspondiente a esta disposición y/o una cadencia externa para la terminación automática del procedimiento. Naturalmente, también es posible prever una terminación manual.

Otro problema de la invención consiste en obtener un interruptor-pulsador de contraste luminoso que, con una estructura sencilla, permita una determinación plenamente automática de condiciones de conmutación favorables en relación con una segura diferenciación de marcas y fondo.

Este problema se resuelve mediante un interruptor-pulsador de contraste luminoso con las características de la reivindicación 9.

El interruptor-pulsador de contraste luminoso según la invención permite, en correspondencia con el procedimiento según la invención, optimizar el contraste entre marca y fondo en relación con la longitud de onda de emisión, para lo que a partir de varios rangos de longitud de onda de ensayo diferentes se determina la mayor diferencia mínima de nivel y, en el posterior funcionamiento del interruptor-pulsador de contraste luminoso sólo se emplea la longitud de onda de emisión correspondiente. Además, para el interruptor-pulsador de contraste luminoso se puede prever esencialmente una estructura sencilla conocida, por ejemplo según el principio de la auto-colimación o de división de pupila. Sólo es necesario implementar en el circuito de control y análisis el desarrollo del procedimiento explicado.

El emisor luminoso del interruptor-pulsador en contraste luminoso presenta preferentemente, dentro de un alojamiento común, varios elementos emisores próximos, por ejemplo tres diodos emisores de luz (LED).

Es preferente además que la óptica de emisión esté configurada de tal modo que la imagen de la luz emitida de los varios rangos de longitud de onda de ensayo sobre la marca o el fondo aparezca como manchas luminosas que se solapan espacialmente. Mediante la magnitud de corte de estas manchas luminosas, que mediante una óptica de recepción correspondiente se representan como imagen en el receptor luminoso, se define por tanto una zona de vigilancia común para los varios rangos de longitud de onda de ensayo. En particular, la óptica de emisión puede presentar para varios elementos emisores próximos una lente cilíndrica, a través de la cual se obtiene la imagen de la luz emitida de los elementos emisores sobre la zona de vigilancia común.

Sin embargo, la luz emitida de varios elementos emisores próximos se puede formar como imagen también sobre varias zonas de vigilancia próximas correspondientes en la marca o en el fondo, en particular si la extensión de estas zonas de vigilancia es menor que la extensión respectiva de la marca o de las zonas de fondo respectivas diferentes entre sí por el color.

Alternativamente a la estructura del emisor luminoso formado por varios elementos emisores, un único elemento emisor puede servir como emisor luminoso, que puede emitir luz de diferentes rangos de longitud de onda, en particular con desfase temporal mutuo. En este caso es suficiente una lente colectora usual, para formar como imagen los diferentes rangos de longitud de onda de ensayo sobre una zona de vigilancia común.

En las reivindicaciones subordinadas se describen otras formas de realización preferentes del procedimiento y del interruptor-pulsador de contraste luminoso según la invención. La invención se explica a continuación a título de ejemplo, con ayuda de los dibujos. En éstos muestran:

Fig. 1 una disposición de marca y fondo a enseñar,

Fig. 2a - 2c desarrollos de niveles de señal correspondientes a esta disposición, para diferentes rangos de longitud de onda de ensayo respectivos, y

Fig. 3 una vista en corte transversal de partes de un interruptor-pulsador de contraste luminoso según la invención.

Fig. 1 muestra en vista en planta esquemática una primera marca 11, una segunda marca 12, así como diferentes zonas 13, 15 de un fondo para ellas. Por ejemplo, en el caso de la zona de fondo 13 se puede tratar de un objeto que se mueve por medio de una cinta transportadora, sobre el que está dispuesta la marca 11 o 12 respectivamente, mientras que la zona de fondo 15 está formada por la propia cinta transportadora o por material de embalaje. Las marcas 11, 12 por una parte y las diferentes zonas 13, 15 del fondo por otra parte poseen en cada caso un color distinto; por ejemplo, las marcas 11, 12 son rojas y las zonas de fondo 13, 15 son de color negro o turquesa.

Para esta disposición, según la invención se puede determinar de la siguiente manera, para un interruptor-pulsador de contraste luminoso, una condición de conmutación óptima para la diferenciación de las marcas 11, 12 respecto a las zonas de fondo 13, 15:

Se inicia el proceso de aprendizaje, para lo cual la marca 11 se mueve por medio de la cinta transportadora hacia la izquierda con referencia a Fig. 1 a una zona de vigilancia estacionaria del interruptor-pulsador de contraste luminoso en cuestión y se comunica al interruptor-pulsador de contraste luminoso la existencia de esta marca 11 a aprender dentro

de la zona de vigilancia. Esta comunicación se puede efectuar bien mediante una señal eléctrica, que se puede generar a partir del conocimiento tanto de la posición de la marca 11 sobre la cinta transportadora como de la velocidad de movimiento de la cinta transportadora, o mediante simple maniobra manual de un interruptor-pulsador INICIO correspondiente dispuesto sobre el interruptor-pulsador de contraste luminoso.

5

En una etapa de toma de nivel se cargan ahora la marca 11 y, al continuar el movimiento de la cinta transportadora, las zonas 13, 15 escalonadas por color de la marca 11, con luz emitida, que siguiendo una cadencia de cambio de colores alterna cíclicamente entre un rango de longitud de onda de ensayo rojo, uno verde y uno azul. La disposición según Fig. 1 se mueve a través de la zona de vigilancia con una velocidad tal, que ni las marcas 11, 12 ni las zonas de fondo 13, 15 se mueven durante tres cadencias de cambio de colores -a saber, durante un ciclo de cambio de colores completo- a todo lo largo de la zona de vigilancia. Se garantiza de este modo que todas las zonas de colores relevantes 11, 13, 15, 12 de la disposición pueden ser detectadas por el interruptor-pulsador de contraste luminoso, a saber para cada rango de longitud de onda de ensayo en cada caso.

10

Un receptor luminoso del interruptor-pulsador de contraste luminoso determina durante la etapa de toma de nivel, para cada uno de los tres rangos de longitud de onda de ensayo rojo (R), verde (G) y azul (B), el desarrollo respectivo de la intensidad de la luz emitida de ensayo reflejada o remitida dentro de la zona de vigilancia. Los niveles de señal U_R , U_G y U_B correspondientes, existentes respectivamente en la salida del receptor luminoso, por ejemplo en forma de señales eléctricas, se representan en las Fig. 2a, 2b y 2c respectivamente, a saber para diferentes instantes respectivos T. Los desarrollos temporales mostrados en las Fig. 2a, 2b y 2c corresponden, debido al movimiento de la cinta transportadora a lo largo de la zona de vigilancia, a la disposición espacial según Fig. 1. Por tanto, a partir de Fig. 2a, 2b y 2c se deduce la asociación de los niveles de señal de marca 17 a las marcas 11, 12 y la asociación de los niveles de señal de fondo 18 y 19 a las zonas de fondo 13 y 15 respectivamente.

20

En una etapa de determinación de diferencias se determina, para cada rango de longitud de onda de ensayo, la diferencia mínima a determinar en cada caso Δ_R , Δ_G y Δ_B respectivamente entre el nivel de señal de marca 17 correspondiente y el nivel de señal de fondo 18 o 19 que más se acerca a la altura de este nivel de señal de marca 17 (nivel de señal de fondo más próximo). En el ejemplo mostrado, el nivel de señal de fondo más próximo para el rango de longitud de onda de ensayo rojo está formado por el nivel de señal de fondo 19 (correspondiente a la zona de fondo 15) y para el rango de longitud de onda de ensayo verde y para el azul, en cada caso por el nivel de señal de fondo 18 (correspondiente a la zona de fondo 13).

25

30

La determinación de la diferencia mínima de nivel se puede efectuar tras cada cadencia de cambio de colores, a saber para cada nuevo rango 11, 13, 15, 12 introducido cada vez en la zona de vigilancia de la disposición, tras cada cambio del rango de longitud de onda de ensayo. Se actualiza así en su caso una diferencia mínima de nivel determinada anteriormente. Aquel rango de longitud de onda de ensayo con la mayor diferencia mínima de nivel actual es válido hasta la terminación del proceso de aprendizaje como rango de longitud de onda de funcionamiento, en tanto que en otra cadencia de cambio de colores no se determine una diferencia mínima de nivel aún mayor.

35

El proceso de aprendizaje termina en cuanto la segunda marca 12 recorre la zona de vigilancia. Esta segunda marca 12 puede ser reconocida automáticamente, debido al desarrollo del nivel de señal ya determinado con ayuda de la primera marca 11, por ejemplo por medio de un algoritmo, que tiene en cuenta la altura del nivel de señal 17 de la marca 11 y la altura del nivel de señal 18 de la zona de fondo 13 introducida a continuación en la zona de vigilancia para uno, varios o todos los rangos de longitud de onda de ensayo.

40

En el ejemplo representado, tras la terminación del proceso de aprendizaje, el rango de longitud de onda emitida roja queda determinado por tanto como rango de longitud de onda de funcionamiento. Para el funcionamiento de vigilancia con este rango de longitud de onda de funcionamiento se determina ahora un umbral de conmutación 21, que se halla centralmente entre el nivel de señal de marca 17 y el nivel de señal de fondo más próximo 19 (compárese Fig. 2a). Como rango de nivel de conmutación se determina el rango de niveles de señal que se hallan por encima de este umbral de conmutación 21. El interruptor-pulsador de contraste luminoso está ajustado por tanto a circuito claro.

50

Con el procedimiento según la invención, el proceso de aprendizaje y el funcionamiento de vigilancia propiamente dicho se pueden solapar en el tiempo: Debido a la actualización continua explicada de las diferencias mínimas de nivel determinadas y a las longitudes de onda de funcionamiento previsible, así como debido al reconocimiento automático de la segunda marca 12, el interruptor-pulsador de contraste luminoso vigila ya ante el reconocimiento de otra marca 12, mientras se aprenden todavía nuevas zonas de fondo 15.

55

El usuario, en el caso del reconocimiento automático explicado de la segunda marca 12, no tiene que reconocer necesariamente el final del proceso de aprendizaje y el comienzo del funcionamiento de vigilancia propiamente dicho. Según la manera de proceder explicada con ayuda de las Fig. 1 y 2a a 2c, el final del proceso de aprendizaje sólo se exterioriza porque no se emite ya luz emitida de los tres rangos de longitud de onda de ensayo (rojo, verde, azul) en correspondencia con la cadencia de cambio de colores, sino que en el posterior funcionamiento de vigilancia sólo se emite luz emitida del rango de longitud de onda de funcionamiento (aquí, roja). Como se eliminan por tanto los rangos de longitud de onda de ensayo no utilizados, al final del proceso de aprendizaje aumenta la frecuencia con la que se emite la luz emitida de funcionamiento.

65

ES 2 249 862 T5

Fig. 3 muestra, en una vista en alzado en corte, partes de un interruptor-pulsador de contraste luminoso según la invención. Este interruptor-pulsador de contraste luminoso posee, a lo largo de un eje de emisión 23, un emisor luminoso 25 con tres diodos emisores de luz 27 dispuestos yuxtapuestos, próximos, dentro de un alojamiento común, una lente cilíndrica 29 con un diafragma 31, una lente plano-convexa 33, un espejo divisor 35 abatido 45° y una lente plano-convexa 37.

El interruptor-pulsador de contraste luminoso representado presenta, a lo largo de un eje de recepción 39, que corta en ángulo recto al eje de emisión 23 en el centro del espejo divisor 35, un diafragma 41, una lente plano-convexa 43, una lente biconvexa 45 y un fotodiodo 47 que sirve como receptor luminoso.

Lista de símbolos de referencia

11	Marca
12	Marca
13	Zona de fondo
15	Zona de fondo
17	Nivel de señal de marca
18	Nivel de señal de fondo
19	Nivel de señal de fondo
21	Umbral de conmutación
23	Eje de emisión
25	Emisor luminoso
27	Diodo emisor de luz
29	Lente cilíndrica
31	Diafragma
33	Lente plano-convexa
35	Espejo divisor
37	Lente plano-convexa
39	Eje de recepción
41	Diafragma
43	Lente plano-convexa
45	Lente biconvexa
47	Fotodiodo
Δ_R	Diferencia mínima de nivel para rango de longitud de onda de ensayo rojo
Δ_G	Diferencia mínima de nivel para rango de longitud de onda de ensayo verde
Δ_B	Diferencia mínima de nivel para rango de longitud de onda de ensayo azul
T	tiempo
U_R	Nivel de señal para rango de longitud de onda de ensayo rojo
U_G	Nivel de señal para rango de longitud de onda de ensayo verde
U_B	Nivel de señal para rango de longitud de onda de ensayo azul

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la determinación de las condiciones de funcionamiento de un interruptor-pulsador de contraste luminoso,

en el cual una marca (11) a reconocer en funcionamiento del interruptor-pulsador de contraste luminoso se dispone delante de o junto a un fondo (13, 15) en una zona de vigilancia (49) del interruptor-pulsador de contraste luminoso,

caracterizado porque antes del funcionamiento del interruptor-pulsador de contraste luminoso,

- en una etapa de toma de nivel bajo carga de la zona de vigilancia (49) con luz emitida de varios rangos de longitud de onda de ensayo diferentes, se determinan por medio de un receptor luminoso (47) los niveles de señal respectivos (17 y 18 respectivamente) de la luz reflejada o remitida por la marca (11, 12), y por zonas de fondo (13, 15) de color distinto entre sí (nivel de señal de marca y nivel de señal de fondo, respectivamente),
- en una etapa de determinación de diferencias se determina para cada rango de longitud de onda de ensayo el nivel de señal de fondo (19) más próximo al nivel de señal de marca (17) (nivel de señal de fondo más próximo), y se determina la diferencia (Δ_R , Δ_G e Δ_B respectivamente) entre el nivel de señal de marca (17) y el nivel de señal de fondo más próximo (19) (diferencia mínima de nivel), y
- en una etapa de selección de color se elige aquel rango de longitud de onda de ensayo con la mayor diferencia mínima de nivel (Δ_R) como rango de longitud de onda de funcionamiento.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en una etapa de determinación de umbral se determina como umbral de conmutación (21) para la generación de una señal de determinación de marca un nivel de señal tal, que para el rango de longitud de onda de funcionamiento se halla al menos en esencia centralmente entre el nivel de señal de marca (17) y el nivel de señal de fondo más próximo (19).

3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque en la etapa de determinación de umbral se determina si para el rango de longitud de onda de funcionamiento, en relación con el nivel de señal de fondo más próximo (19), más allá del nivel de señal de marca (17) se halla otro nivel de señal de fondo, y

porque en su caso, como otro umbral de conmutación se determina un nivel de señal tal, que para el rango de longitud de onda de funcionamiento se halla al menos esencialmente centralmente entre el nivel de señal de marca y el otro nivel de señal de fondo, y en una etapa de determinación de rango se determinan como rango de nivel de conmutación todos aquellos niveles de señal que se hallan entre el umbral de conmutación y el otro umbral de conmutación.

4. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque si el nivel de señal de marca (17) está situado más alto que el nivel de señal de fondo más próximo (19), en una etapa de determinación de rango se determinan como rango de nivel de conmutación todos aquellos niveles de señal que para el rango de longitud de onda de funcionamiento se hallan por encima del umbral de conmutación (21), y

porque, de no ser así, en la etapa de determinación de rango se determinan como rango de nivel de conmutación todos aquellos niveles de señal que para el rango de longitud de onda de funcionamiento se hallan por debajo del umbral de conmutación (21).

5. Procedimiento según la reivindicación 3 o la reivindicación 4, **caracterizado** porque en funcionamiento del interruptor-pulsador de contraste luminoso se genera una señal de determinación de marca, si en caso de carga de la zona de vigilancia con luz emitida del rango de longitud de onda de funcionamiento se tiene un nivel de señal dentro del rango de nivel de señal.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque en la etapa de toma de nivel la zona de vigilancia (49) es cargada con la luz emitida de los varios rangos de longitud de onda de ensayo sucesivamente en cada caso, en particular de manera cíclica alternativa y/o en cadencia, y/o

porque la marca (11, 12) se mueve durante la etapa de toma de nivel a lo largo de la zona de vigilancia (49).

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque varias etapas, en particular todas las etapas, de la etapa de toma de nivel, la etapa de determinación de diferencias, la etapa de selección de colores, la etapa de determinación de umbral y la etapa de determinación de rango, se realizan esencialmente simultáneamente, o

porque la etapa de toma de nivel, la etapa de determinación de diferencias, la etapa de selección de colores, la etapa de determinación de umbral y la etapa de determinación de rango, se realizan sucesivamente unas tras otras.

ES 2 249 862 T5

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el procedimiento termina automáticamente cuando se reconoce otra marca (12) dentro de la zona de vigilancia (49), y/o

porque en la etapa de toma de nivel el rango de vigilancia (49) es cargado con luz emitida de tres rangos de longitud de onda de ensayo diferentes, en particular con luz emitida de un rango de longitud de onda de ensayo rojo, uno verde y uno azul.

9. Interruptor-pulsador de contraste luminoso para el reconocimiento de marcas (11, 12) y para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

con un emisor luminoso (25) para la emisión de luz emitida a través de una óptica de emisión (29, 33, 37), con un receptor luminoso (47) para la recepción de luz emitida reflejada o remitida, y con un circuito de control y análisis,

caracterizado porque el emisor luminoso (25) está configurado para la emisión de luz emitida de varios rangos de longitud de onda de ensayo diferentes,

porque el interruptor-pulsador de contraste luminoso presenta medios para la determinación de un nivel de señal de fondo más próximo y de la diferencia entre un nivel de señal de marca y el nivel de señal de fondo más próximo, a saber una diferencia mínima de nivel, para cada rango de longitud de onda de ensayo, y

porque el interruptor-pulsador de contraste luminoso presenta medios para la selección de la mayor diferencia mínima de nivel.

10. Interruptor-pulsador de contraste luminoso según la reivindicación 9, **caracterizado** porque el emisor luminoso (25) presenta, para la emisión de luz emitida de varios rangos de longitud de onda de ensayo diferentes, un número correspondiente de elementos emisores espacialmente próximos entre sí, en particular varios diodos emisores de luz (27).

11. Interruptor-pulsador de contraste luminoso según la reivindicación 10, **caracterizado** porque los elementos emisores (27) están dispuestos a lo largo de una fila y/o dentro de un alojamiento común (25).

12. Interruptor-pulsador de contraste luminoso según una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado** porque los rangos de longitud de onda de ensayo se encuentran en los rangos de las longitudes de onda roja, verde y azul de la luz.

13. Interruptor-pulsador de contraste luminoso según una de las reivindicaciones 9 a 12, **caracterizado** porque la óptica de emisión (29, 33, 37) está configurada para una formación de imagen solapada espacialmente de la luz emitida de los varios rangos de longitud de onda de ensayo, de modo que la zona de solape forma una zona de vigilancia común (49) del interruptor-pulsador de contraste luminoso, presentado la óptica de emisión en particular una lente cilíndrica (29), a través de la cual la luz emitida de un elemento emisor (27) se puede presentar en último lugar como imagen, como un rayo emitido se sección transversal de forma ovalada longitudinalmente sobre la zona de vigilancia.

14. Interruptor-pulsador de contraste luminoso según una de las reivindicaciones 9 a 13, **caracterizado** porque el emisor luminoso (25) está configurado para la emisión a efectuar sucesivamente de luz emitida de los diferentes rangos de longitud de onda de ensayo, y/o

porque el receptor luminoso está configurado como un elemento receptor individual, en particular como un fotodiodo (47).

15. Interruptor-pulsador de contraste luminoso según una de las reivindicaciones 9 a 14, **caracterizado** porque mediante el circuito de control y análisis se puede generar una cadencia de cambio de colores, mediante la cual el emisor luminoso (25) puede ser excitado para la emisión alternativa de luz emitida de uno distinto de los rangos de longitud de onda de ensayo en cada caso, y

porque mediante el circuito de control y análisis se puede leer, en correspondencia con la cadencia de cambio de colores, un nivel de señal del receptor luminoso en cada caso, que está asociado a uno de los rangos de longitud de onda de ensayo.

FIG.1

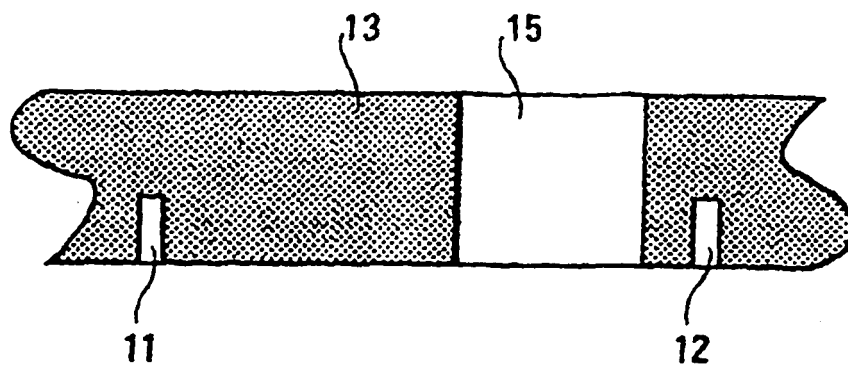


FIG.2a

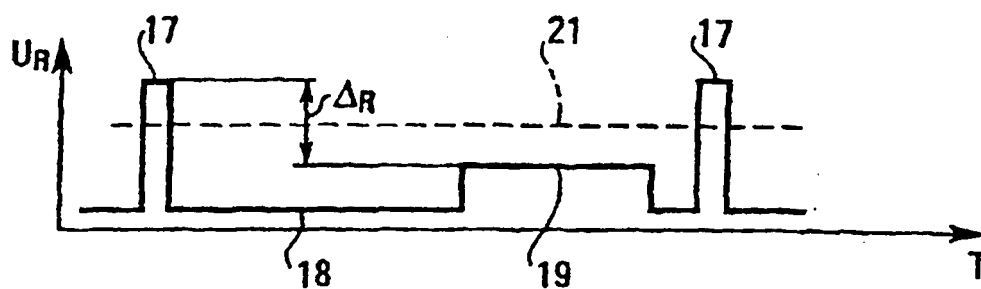


FIG.2b

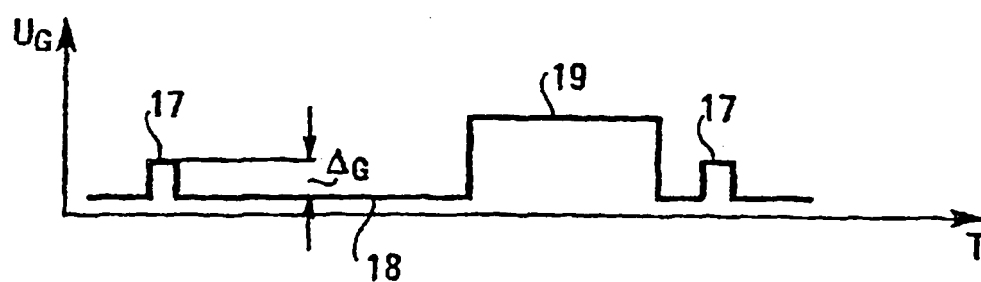


FIG.2c

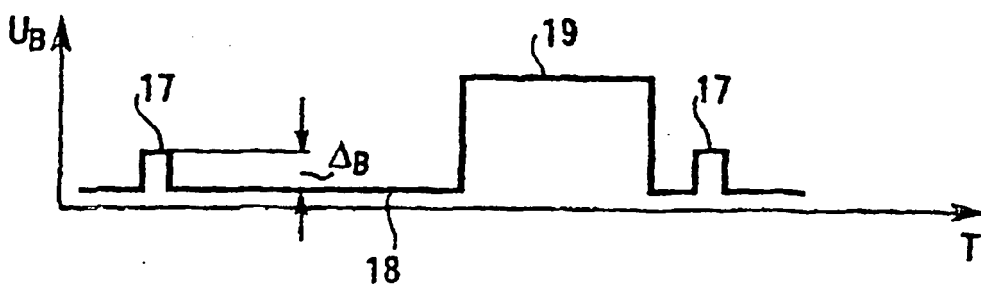


FIG.3

