

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 722 804**

51 Int. Cl.:

G06F 3/03 (2006.01)

G06F 3/0362 (2013.01)

G06F 3/042 (2006.01)

H03K 17/94 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.01.2013 PCT/GB2013/000008**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2013 WO13108002**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2013 E 13704995 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018 EP 2805221**

54 Título: **Panel de control**

30 Prioridad:

22.01.2012 GB 201201025

22.01.2012 GB 201207435

16.08.2012 GB 201214660

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

16.08.2019

73 Titular/es:

LAWO HOLDING AG (100.0%)

Am Oberwald 8

76437 Rastatt, DE

72 Inventor/es:

MILES, ALEX

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 722 804 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

Panel de control

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a paneles de control que permiten la interacción con dispositivos electrónicos y máquinas y, más específicamente, que combinan controles con pantallas electrónicas.

10 Antecedentes

Un panel de control puede estar conectado a un dispositivo (por ejemplo: un ordenador) y ser utilizado como un método de interacción física con el dispositivo. Existen muchas aplicaciones donde un panel de control puede ser utilizado, por ejemplo, aplicaciones de luz y sonido (por ejemplo: iluminación de escenarios, edición de videos, teclados, equipos de DJ), coches, equipamiento de fábricas y controles de máquina.

Un panel de control típico está formado por controles tales como mandos, botones atenuadores y dispositivos de visualización tales como marcas o leyendas, diodos emisores de luz (LED) o pantallas LCD. Cuando un mando o botón es movido, el panel de control genera datos que el dispositivo reconoce, a cambio, el panel de control recibe datos del dispositivo y muestra información en sus dispositivos de visualización. Los paneles de control tienden a ser contruidos utilizando materiales y técnicas que hacen difícil cambiar la apariencia del panel de control tras fabricarse. Como resultado, los paneles de control normalmente se diseñan para una aplicación específica de modo que los controles se adecuen directamente al dispositivo bajo control.

Existen muchas situaciones donde es aconsejable cambiar la apariencia de un panel de control bien tras fabricarse o durante su uso. Un ejemplo es cuando los paneles de control son utilizados junto con aplicaciones de software de audio para emular la superficie de control de una mesa de mezclas. Una aplicación de software de audio típica tiene muchas funciones y hacer un control de hardware para cada parámetro de funciones no es práctico debido al elevado coste y cantidad de espacio que sería requerido. Existen muchos ejemplos del estado de la técnica anterior que solucionan este problema proporcionando un pequeño número de controles de hardware que pueden cambiar diferentes parámetros de software dependientes del modo actual de funcionamiento. Sin embargo, el uso de un mando de control para ajustar múltiples parámetros puede llevar a las siguientes dificultades;

Los mandos de control normalmente tienen un indicador visual tal como una línea marcada en el mando de modo que el usuario puede indicar la posición actual o valor de los controles. Esta línea no puede ser actualizada mediante software y, por tanto, cuando un mando de control es utilizado para representar múltiples parámetros, la línea a menudo se desincroniza con el parámetro de software. Por consiguiente, este indicador visual no está normalmente incluido. Como resultado, es difícil saber cuál es la posición actual del control. Esta cuestión ha sido parcialmente solucionada proporcionando un anillo de LED alrededor del mando de control, sin embargo, un anillo de LED proporciona únicamente una indicación aproximada de la posición del mando de control y para muchas aplicaciones esto no es lo suficientemente preciso.

Un mando de control normalmente tiene una escala asociada (un conjunto de marcas ordenadas en intervalos fijos utilizados como referencia) y una leyenda (nombre, título, unidad de medida, etc.). Las leyendas y escalas alrededor de los controles de hardware están normalmente pintadas o grabadas sobre el panel durante la fabricación y, por tanto, no pueden cambiarse posteriormente. Como resultado, todas las leyendas y escalas tienen que ser diseñadas de un modo que sea apropiado para todos los parámetros que el mando de control pretende representar, esto da como resultado un panel de control genérico y no informativo. Como consecuencia, el usuario puede encontrar difícil saber cuál de cada control de hardware está controlando actualmente. Algunos paneles de control han solucionado parcialmente esta dificultad proporcionando una pequeña pantalla LCD próxima al control de hardware. La pantalla LCD puede mostrar el nombre del control, sin embargo, la escala no puede cambiarse. Otros paneles de control han solucionado parcialmente este problema al ubicar controles cerca de, o sobre una gran pantalla TFT, sin embargo se necesitan conexiones no transparentes para hacer funcionar los controles y estas conexiones ocultan parte de la pantalla de la vista.

Las aplicaciones de software son habitualmente modificadas y actualizadas. Es difícil adaptar cualquier hardware relacionado después de su fabricación.

Es difícil diseñar paneles de control que pueden ser utilizados para múltiples dispositivos o programas de software.

El siguiente estado de la técnica, como se describe a continuación, ha resuelto parcialmente algunas de estas dificultades, sin embargo algunas dificultades permanecen sin resolverse.

Por la patente US 5777603, se conoce un dispositivo con una pantalla plana que facilita el funcionamiento de uno o más dispositivos de control de circuitos eléctricos. Un mando giratorio y/o pulsable está unido a la cara de la pantalla dentro del área de imagen de la pantalla. La pantalla tiene una ligera zona transparente dentro de la zona de imagen

que se extiende a la parte posterior de la pantalla para permitir la detección fotoeléctrica del mando. La luz es transmitida hacia arriba a través del mando de control y después se refleja hacia abajo dentro del mando de control hacia un detector. Sin embargo, esto depende de una trayectoria óptica a través de la pantalla, lo que tiene diversas desventajas;

- 5 La construcción de dicha pantalla sería cara, especialmente para pantallas grandes;
- No podría utilizarse una pantalla de bajo coste, fácilmente disponible, producida en masa;
- 10 Un panel de control no podría retroadaptarse a un sistema u ordenador en el que ya exista una pantalla convencional.

No puede utilizarse ningún monitor que contenga un tubo de rayos catódicos;

- 15 Por las patentes US 2009/015549 A1 y EP1501007 A2 se conoce un dispositivo para aceptar una entrada de usuario que comprende una pantalla, una placa, un mando de control posicionado sobre la pantalla, un detector de luz y un emisor de luz. El mando de control comprende bandas reflectantes y el detector de luz está situado para detectar la luz reflejada por las bandas reflectantes, el haz de luz se refleja en la superficie externa del mando de control. Sin embargo, este método de detección de movimiento, que utiliza bandas reflectantes, tiene las siguientes desventajas;

- 20 No es posible disponer una gran variedad de mandos de control sobre una pantalla de tal modo que un mando de control no interfiera con la detección fotoeléctrica de un segundo mando de control; En aplicaciones tales como equipos de mezcla de sonido, es beneficioso tener muchos mandos de control de alta resolución ubicados en el menor espacio posible. Si este método reflectante es implementado y muchos mandos de control son posicionados sobre una pantalla, se producirán reflejos imprevistos que harán difícil detectar qué mando de control se está moviendo. Esto es particularmente evidente cuando los mandos de control están dispuestos muy juntos.

- 30 La precisión (o resolución) a la que se puede medir el desplazamiento angular del mando de control no es la suficientemente alta para muchas aplicaciones. La resolución alcanzable es significativamente menor que con un potenciómetro tradicional. La resolución puede incrementarse disponiendo más bandas reflectantes, sin embargo la resolución está limitada por la anchura admisible de cada banda. A medida que cada banda se vuelve más pequeña, se refleja menos luz y pueden producirse reflejos imprevistos. Además, si la distancia de separación entre el mando de control y los dispositivos de luz se incrementa, la precisión (o resolución) a la que se puede medir el desplazamiento angular del mando de control disminuye.

- 35 Se necesita una banda reflectante relativamente grande con el fin de reflejar suficiente luz y evitar problemas de interferencias. Esta limitación restringe el tamaño de los mandos de control de tal modo que solamente pueden ser utilizados mandos de control grandes.

- 40 El detector de luz y el emisor de luz deben disponerse cerca del mando de control. Por consiguiente, una configuración reflectante es únicamente adecuada para pantallas pequeñas o donde los mandos de control están posicionados cerca del borde de una pantalla. Dado que la proporción de luz que se refleja hacia el detector de luz, desde el emisor de luz, disminuye exponencialmente a medida que aumenta la distancia de separación, este método de detección se vuelve susceptible a interferencias a medida que la distancia de separación se incrementa;

Sumario de la invención

- 50 Para superar estas dificultades, la presente invención propone un panel de control como se define en las reivindicaciones adjuntas.

- Las ventajas logradas por esta disposición se pueden ver en la capacidad concreta de disponer muchos controladores de luz en el elemento de visualización en estrecha proximidad y su movimiento detectado sin interferencia fotoeléctrica. De este modo, se puede disponer una gran variedad de controles en el elemento de visualización de tal modo que una región de la pantalla adyacente o yuxtapuesta a los controles de luz no quede oculta a la vista del usuario.

- 60 En una realización de la invención, la luz suministrada a través del elemento de visualización a un controlador de luz se transmite en una dirección a través de los controladores de luz, siendo la dirección sustancialmente paralela al plano del elemento de visualización. Ventajas adicionales logradas por esta disposición se pueden ver, en particular, en la capacidad de medir, a una alta resolución, el desplazamiento angular del controlador de luz sin requerir que el emisor de luz o detector de luz esté posicionado muy próximo al controlador de luz.

- 65 Preferiblemente, los controladores de luz incluyen una característica, en donde dicha característica proporciona a la luz transmitida una propiedad que es representativa del movimiento del respectivo controlador de luz.

Los emisores de luz y los detectores de luz se disponen preferiblemente alrededor del borde del elemento de visualización de modo que no oculten la pantalla de la vista del usuario.

Preferiblemente, la pantalla muestra gráficos que se refieren a los controladores de luz.

5

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá ahora únicamente a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

10 La Figura 1 muestra controladores de luz, un elemento de visualización, emisores y detectores de luz, estando el elemento de visualización dispuesto sobre una pantalla.

15 La Figura 2 muestra emisores y detectores de luz configurados para formar una red de trayectorias de detección a través del elemento de visualización.

15

La Figura 3 muestra un panel de control con muchos controladores de luz.

La Figura 4 muestra un elemento de visualización que actúa como guía de luz.

20 Las Figuras 5, 6, 7 8 y 9 muestran un controlador de luz que comprende además una pluralidad de elementos de alteración de luz, dispuestos alrededor del eje de rotación del miembro de control. Estas figuras también proporcionan un ejemplo de cómo los elementos de alteración de luz afectan a la luz que pasa a través del controlador de luz a medida que se gira el miembro.

25 La Figura 10 muestra un gráfico que visualiza la señal de salida de dos detectores de luz durante la rotación de un controlador de luz.

La Figura 11 muestra un método de construcción del controlador de luz.

30 La Figura 12 muestra otro método de construcción del controlador de luz.

La Figura 13 muestra otro método más de construcción del controlador de luz.

35 La Figura 14 muestra otro método más de construcción del controlador de luz.

35

La Figura 15 muestra un método de montaje del controlador de luz en el elemento de visualización.

40 La Figura 16 muestra un panel de control dispuesto sobre una pantalla, donde la pantalla muestra gráficos asociados con cada controlador de luz, comprendiendo los gráficos escalas, agujas, leyendas y valores alfanuméricos.

40

Las Figuras 17 y 18 muestran un ejemplo de material reflectante que se utiliza para dirigir la luz entre los controladores de luz y los detectores de luz.

45 Descripción detallada

En la figura 1, un panel de control incluye controladores de luz 1, un elemento de visualización 2, emisores de luz 3 y detectores de luz 4. El elemento de visualización está diseñado para ser dispuesto sobre una pantalla 5 (por ejemplo, Pantalla de Cristal Líquido (LCD), transistor de película fina (TFT), plasma, Diodo Orgánico Emisor de Luz (OLED), Papel Electrónico, proyector de video y pantalla de proyección, u otra pantalla, etc.) de modo que la pantalla pueda ser vista por el usuario a través del elemento de visualización. El elemento de visualización es preferiblemente una placa construida a partir de un material ópticamente transparente (por ejemplo, plástico transparente, plástico acrílico, vidrio, etc.). Los controladores de luz están dispuestos en el elemento de visualización (dispuestos en significa que los controladores de luz están situados a través, sobre o dentro del elemento de visualización). Los controladores de luz son giratorios respecto al elemento de visualización. Los emisores de luz son operativos para suministrar luz a través del elemento de visualización al menos a uno de los controladores de luz. Los detectores de luz son operativos para detectar luz de al menos uno de los controladores de luz, siendo la luz detectada representativa del movimiento del controlador de luz del que se recibió la luz.

55

60 Los detectores de luz y emisores de luz están configurados para formar una red de trayectorias de detección 6 a través del elemento de visualización. Las trayectorias de detección están formadas a partir de un par de emisor de luz y detector de luz. Red significa dos o más trayectorias de detección que se intersecan. Opcionalmente, cada emisor de luz puede estar configurado para suministrar luz a más de un controlador de luz y cada detector de luz puede estar configurado para recibir luz de más de un controlador de luz. La Figura 2 muestra una vista en planta del panel de control de acuerdo con una realización de la invención, la red de trayectorias de detección se representa en la Figura 2 con líneas de puntos.

65

Los controladores de luz que están acoplados a, o forman parte de, un mando de control u otro miembro de control (por ejemplo, control giratorio, botón, control deslizante lineal, etc.) están considerados dentro del alcance de esta invención.

5 En una realización de la invención, un controlador de luz es giratorio respecto al elemento de visualización sobre un eje de rotación, preferiblemente el eje de rotación es sustancialmente perpendicular al plano del elemento de visualización.

10 En una realización de la invención, los emisores de luz y los detectores de luz emiten y detectan luz infrarroja (IR), luz visible o luz ultravioleta (UV).

15 En una realización de la invención, los emisores de luz son diodos emisores de luz (LED) y los detectores de luz son detectores fotoeléctricos (por ejemplo, fototransistores, fotodiodos, dispositivo de carga acoplada (CCD), etc.). Opcionalmente, los emisores de luz suministran luz infrarroja y los detectores de luz detectar la luz infrarroja.

20 En una realización de la invención, los controladores de luz son dispuestos en zonas donde se intersecan dos o más trayectorias de detección. Esta disposición da como resultado la capacidad de deducir tanto el movimiento de rotación como la dirección de rotación. Opcionalmente, los controladores de luz son dispuestos en zonas donde se intersecan más de dos trayectorias de detección para que el movimiento de los controladores de luz se pueda medir a una resolución más alta.

25 La Figura 3 muestra otra realización de la invención en la que una gran variedad de controladores de luz están dispuestos en el elemento de visualización, la red de trayectorias de detección se representa también en la Figura 3 utilizando líneas de puntos. Los paneles de control que comprenden un gran número de controladores de luz requieren un gran número de emisores de luz y detectores de luz. La Figura 3 ilustra una disposición conforme a la cual cada emisor de luz está configurado para enviar luz a más de un controlador de luz y cada detector de luz está configurado para recibir luz de más de un controlador de luz, reduciendo así el número requerido de detectores de luz y emisores de luz.

30 Son posibles muchos métodos alternativos para configurar los emisores de luz y los detectores de luz como una red de trayectorias de detección. Tales configuraciones alternativas se consideran dentro del alcance de esta invención.

35 En una realización de la invención, la luz (o trayectoria de detección) emitida a través del elemento de visualización a un controlador de luz es transmitida a través del controlador de luz en una dirección sustancialmente paralela al plano del elemento de visualización. En esta disposición la luz viaja a través del elemento de visualización, entra en el miembro de control y después sale del miembro de control, un ejemplo de esta disposición se muestra en la figura 4. En la figura 4 se muestra que cierta luz se refleja internamente dentro de la guía de luz y el controlador de luz, sin embargo, la dirección general (o promedio) de la luz transmitida es aún paralela al elemento de visualización. La luz entonces se envía a través del elemento de visualización a uno o más de los detectores de luz. Preferiblemente, al menos una parte de luz detectada por un detector de luz asociado se transmite directamente a través del controlador de luz sin ser reflejada. Las ventajas logradas por esta disposición pueden ser vistas en particular en la capacidad de medir, a una alta resolución, el desplazamiento angular del controlador de luz sin requerir que el emisor de luz o el detector de luz sea dispuesto muy próximo al controlador de luz. De manera adicional, pueden disponerse muchos controladores de luz cerca del elemento de visualización y su movimiento puede detectarse sin interferencia fotoeléctrica. De este modo, se puede disponer una gran variedad de controles en el elemento de visualización de modo que una región de la pantalla adyacente o yuxtapuesta a los controladores de luz no quede oculta a la vista del usuario. Opcionalmente, la luz (o trayectoria de detección) es transmitida a través de más de un controlador de luz, y esto se considera dentro del alcance de la invención.

50 En otra realización de la invención, la luz (o trayectoria de detección) emitida a través del elemento de visualización a un controlador de luz es transmitida en línea recta a través del controlador de luz, de tal modo que una parte de la luz detectada por un detector de luz asociado es transmitida a través del controlador de luz sin ser reflejada.

55 En una realización de la invención, un panel de control funciona de la siguiente manera; un emisor de luz es activado y la luz (por ejemplo, luz infrarroja) es emitida a un controlador de luz. Una parte de esta luz alcanzará al controlador de luz donde una parte más de luz es atenuada o desviada por el controlador de luz. La cantidad de atenuación o desviación varía dependiendo de la posición angular del controlador de luz. Después, un detector de luz detecta la cantidad de luz proveniente del controlador de luz. El emisor de luz es entonces desactivado, y otro emisor de luz se activa. Este proceso se repite de manera que los controladores de luz son escaneados activando secuencialmente los emisores de luz y los detectores de luz. Al activar secuencialmente los emisores de luz y los detectores de luz, la red de trayectorias de detección puede ser escaneada sin interacciones indeseadas entre los emisores de luz y los detectores de luz, y puede deducirse el movimiento de cada controlador de luz. El escaneo de los controladores de luz se repite y el movimiento de cada controlador de luz se calcula al comparar señales de salida provenientes de los detectores de luz.

65 La Figura 4 muestra una realización de la invención en la que los emisores de luz son configurados para emitir luz a

través del elemento de visualización y los detectores de luz son configurados para recibir luz proveniente del elemento de visualización, actuando el elemento de visualización como guía de luz.

5 En otra realización de la invención, los emisores de luz y los detectores de luz están dispuestos en un borde del elemento de visualización.

En otra realización de la invención, los emisores de luz y/o los detectores de luz están acoplados ópticamente al elemento de visualización con al menos una guía de luz o al menos un elemento reflectante.

10 En otras realizaciones de la invención, los emisores de luz y los detectores de luz están dispuestos directamente sobre o debajo del elemento de visualización, siendo la luz proyectada a través el elemento de visualización, bien sobre o debajo del elemento de visualización.

15 Se han considerado diversos métodos alternativos para dirigir la luz entre los emisores de luz y los controladores de luz, o entre los controladores de luz y los detectores de luz. El uso de material reflectante o guías de luz para dirigir la luz entre los emisores de luz y los controladores de luz, o entre los controladores de luz y los detectores de luz se considera dentro del alcance de la invención. Los siguientes párrafos proporcionan algunos ejemplos de configuraciones.

20 En una realización de la invención, un miembro reflectante es situado entre el emisor de luz y el controlador de luz de forma que la luz se proyecte hacia el controlador de luz por una ruta indirecta, de manera similar en otra realización de la invención los miembros reflectantes son situados entre un controlador de luz y un detector de luz.

25 En otra realización de la invención, el panel de control comprende además uno o más elementos de guía de luz que dirigen luz, tras pasar a través de un controlador de luz, hacia puntos comunes. Después, los detectores de luz son ubicados en los puntos comunes, reduciendo así el número de detectores de luz requeridos. Los elementos con guía de luz son construidos a partir de una o más guías de luz, superficies reflectantes y/o lentes.

30 Las Figuras 17 y 18 muestran otra realización más de la invención en que las guías de luz están integradas dentro del elemento de visualización. El elemento de visualización es construido a partir de un material que es ópticamente transmisor, tal como acrílico o vidrio. Un número de ranuras o canales son construidos dentro del elemento de visualización de forma que crean una serie de superficies reflectantes 25. Los miembros reflectantes dirigen luz desde los emisores de luz a los controladores de luz. La red de trayectorias de detección, representada utilizando líneas con puntos, ha sido mostrada utilizando dos figuras para simplificar el dibujo, la figura 17 muestra las trayectorias de detección de los emisores de luz en el lado derecho, y la figura 18 muestra las trayectorias de detección de los emisores de luz en el lado izquierdo.

35 Los paneles de control pueden estar comprendidos de muchos controladores de luz y, por consiguiente, el tiempo requerido para escanear el panel de control puede causar problemas de latencia. En una realización de la invención, el elemento de visualización se divide en una o más secciones, donde cada sección actúa como una guía de luz independiente. Haces de luz pueden ser transmitidos independientemente a través de cada sección de manera que pueden alcanzarse velocidades de escaneo más rápidas. Por ejemplo, un primer emisor y detector de luz son posicionados para emitir y detectar luz a través de una primera sección. Un segundo emisor y detector de luz son dispuestos para emitir y detectar luz a través de una segunda sección. El primer par de emisor y detector de luz puede transmitir y recibir luz sin interferencia desde el segundo par emisor y detector de luz.

40 En una realización de la invención, los controladores de luz incluyen además una característica que proporciona a la luz transmitida una propiedad que es representativa del movimiento de los controladores de luz.

45 50 Las Figuras 5, 6, 7, 8 y 9 muestran una realización de la invención en donde una característica comprende una pluralidad de elementos de alteración de luz 7, dispuestos alrededor del eje de rotación del respectivo controlador de luz. Para mayor claridad, solo se muestran un controlador de luz, un emisor de luz y un detector de luz. La cantidad de luz que pasa a través del miembro de control depende de la alineación relativa entre los miembros de alteración de luz sobre los sitios opuestos del eje de rotación. Los elementos de alteración de luz pueden estar hechos con materiales reflectantes de luz, refractantes de luz, absorbentes de luz, o lentes, etc. Los elementos de alteración de luz pueden ser dispuestos sobre o dentro del controlador de luz. La Figura 6 muestra una sección transversal a través del controlador de luz, el emisor de luz y el detector de luz de la Figura 5.

55 60 Las Figuras 7 y 8 muestran una vista ampliada del miembro de control giratorio de la Figura 6. La Figura 7 muestra los elementos de alteración de luz dispuestos alrededor del eje de rotación 26. La Figura 8 proporciona un ejemplo de cómo los elementos de alteración de luz afectan a la luz que pasa a través del controlador luz a medida que se gira el miembro de control. En cada paso, el controlador de luz es rotado en dirección contraria a las agujas del reloj. Preferiblemente, los elementos de alteración de luz crean múltiples haces estrechos 8 (o sombras), y la anchura de cada haz cambia con la rotación del controlador de luz. La alineación de los elementos de alteración sobre los sitios opuestos del miembro de control dicta la anchura de cada haz y, por consiguiente, la cantidad de luz que pasa a través. Preferiblemente, la luz pasa a través de dos superficies del controlador de luz y durante la rotación estas

superficies se mueven en direcciones opuestas. Esta configuración significa que durante la rotación, se generan dos pulsos de luz para cada miembro de alteración en lugar de solamente uno, por lo que la resolución a la que puede medirse el desplazamiento angular se duplica efectivamente. El gráfico de la Figura 9 muestra la luz recibida por el detector de luz en cada paso. Otra ventaja clave de esta configuración es la capacidad particular de aumentar el

5 número de miembros de alteración de luz (y por lo tanto la resolución) sin reducir la cantidad de luz transmitida a través del miembro de control giratorio.

El gráfico de la Figura 10 muestra una realización de la invención donde, durante la rotación de un controlador de luz, dos detectores de luz emiten una señal de repetición con una diferencia de fase. Preferiblemente, los emisores de luz y los detectores de luz son configurados de tal manera que la red de trayectorias de detección es tal que existe una diferencia de fase de 90 grados (o 270 grados) entre las dos señales. El desplazamiento angular y la dirección de la rotación se calculan a partir de las dos señales de salida utilizando técnicas matemáticas bien conocidas.

15 El controlador de luz representado en las figuras 5, 6, 7, 8 y 9 produce una serie de haces estrechos de luz (o sombras). La detección óptica de estos haces estrechos puede ser difícil. Para solucionar este problema, una realización de la invención afecta a uno o más difusores. Los difusores se disponen entre los controladores de luz y los detectores de luz de tal manera que los haces estrechos de luz se difunden en un solo haz, antes de alcanzar al detector de luz. Los difusores pueden estar hechos de un material que provoca que la luz se difunda a medida que la luz pasa a través del material (por ejemplo, plástico semi-opaco, papel de calco, etc.) o de una superficie difusa (por ejemplo, una superficie irregular sobre el borde de la placa, lentes divergentes, etc.). Los difusores también reducen la precisión a la que tienen que disponerse los emisores de luz, los detectores de luz y el controlador de luz.

20 Existen muchas maneras de construir el controlador de luz. Los controladores de luz que incluyen una característica que proporciona a los detectores de luz una luz que es representativa del movimiento de los controladores de luz están considerados dentro del alcance de la invención. Opcionalmente, la característica puede ser ubicada sobre o dentro de los controladores de luz. Los siguientes párrafos ofrecen algunas construcciones de ejemplo para los controladores de luz.

25 La Figura 11 muestra un método de construcción del controlador de luz. El controlador de luz incluye una columna 9 que contiene elementos ópticamente transmisivos (por ejemplo, acrílico, Perspex, aire, etc.), la columna también contiene diversos elementos no transparentes 10 que bloquean la luz. Cuando se gira el controlador de luz, la alineación de los elementos no transparentes cambia de tal manera que también cambia la cantidad de luz que puede pasar a través.

30 La Figura 12 muestra un método alternativo de construcción del controlador de luz. El controlador de luz incluye una columna 11 que contiene elementos ópticamente transmisivos. Un número de elementos no transparentes 12 (por ejemplo, pintura, etiqueta, plástico, etc.) son fijados a la superficie de la columna. La luz proveniente de un emisor de luz es transmitida a través del controlador de luz. Cuando se hace girar el controlador de luz, la alineación de los elementos no transparentes cambia de tal manera que también cambia la cantidad de luz que puede pasar a través.

35 La Figura 13 muestra otro método alternativo de construcción del controlador de luz. El controlador de luz incluye un miembro circular 13 construido de un material ópticamente transmisivo. El controlador de luz también incluye una o más superficies deflectoras 14 configuradas en un ángulo tal que, cuando la luz incide en estas superficies, se produce reflexión y/o refracción. La luz proveniente de un emisor de luz es transmitida a través del controlador de luz como se muestra por la línea de puntos 15. Cuando se hace girar el controlador de luz, la cantidad de luz que puede pasar a través cambia, y por tanto la cantidad de luz que alcanza el detector de luz asociado se atenúa.

40 La Figura 13 muestra otro método más de construcción del controlador de luz. El controlador de luz presenta un miembro circular 16 construido de un material ópticamente transmisivo. El miembro de control también presenta uno o más rebajes 17 que son recubiertos o rellenados con un material no transparente (por ejemplo, pintura, etiqueta, plástico, etc.). La luz proveniente de un emisor de luz es transmitida a través del controlador de luz como se muestra por la línea de puntos 15. Cuando se hace girar el controlador de luz, la cantidad de luz que puede pasar a través cambia.

45 Existen muchas formas en las que los controladores de luz pueden estar dispuestos en el elemento de visualización y/o construidos para formar parte de un mando de control u otro miembro de control (por ejemplo, control giratorio, botón, control deslizante lineal, etc.). Los controladores de luz dispuestos a través, sobre o dentro del elemento de visualización están considerados dentro del alcance de la invención. Los controladores de luz unidos al elemento de visualización a través de un miembro de sujeción también están considerados dentro del alcance de la invención. Los siguientes párrafos proporcionan algunas configuraciones de ejemplo, sin embargo, otras configuraciones también son consideradas dentro del alcance de esta invención.

50 En una realización de la invención, los controladores de luz están dispuestos en el elemento de visualización utilizando cojinetes, pudiendo ser los cojinetes de cualquier tipo (arandela de baja fricción, manguito de fricción, rodamiento, etc.).

En otra realización, el controlador de luz está acoplado a un mando, botón, control deslizante lineal, botón o control lineal deslizante.

5 La Figura 15 muestra otra realización de la invención en la que el controlador de luz está montado en el elemento de visualización utilizando una sujeción 19. La sujeción está fijada al elemento de visualización y permite reducir la profundidad del elemento de visualización (o placa) mientras que sigue conservando la rigidez. En este ejemplo, el controlador de luz es un miembro circular 18, que controla la cantidad de luz que pasa a través del controlador de luz. Opcionalmente, puede montarse un mando de control en el controlador de luz.

10 En una realización de la invención, el panel de control comprende además al menos un interruptor móvil dispuesto en el elemento de visualización, siendo el interruptor depresible en relación con el elemento de visualización, que es detectado por al menos un detector de luz.

15 En otra realización de la invención, los controladores de luz también tienen la característica de un interruptor. El interruptor puede ser de tipo momentáneo o de tipo enganche, sin embargo el interruptor es preferiblemente de tipo momentáneo de tal manera que solo se indica el estado del interruptor mediante los gráficos de la pantalla y, por lo tanto, puede actualizarse sin mover físicamente el interruptor. El interruptor es depresible en relación al elemento de visualización y el movimiento del interruptor es detectado por al menos un detector de luz.

20 En una realización de la invención, el panel de control comprende un convertidor operativo para activar secuencialmente los emisores de luz, escanear secuencialmente los emisores de luz y convertir la señal de salida procedente de los detectores de luz en una señal de control representativa del movimiento de los controladores de luz. Preferiblemente, los detectores de luz son escaneados en una secuencia que está relacionada con la activación de los emisores de luz.

25 En una realización de la invención, el convertidor es un circuito, y el circuito está dispuesto preferiblemente de tal manera que la pantalla no se oculte de la visión del usuario. Preferiblemente, el convertidor incluye un ordenador (microcontrolador, matriz de puerta programable en campo, etc.).

30 El panel de control puede ser utilizado en diversos entornos y, por lo tanto, se puede encontrar con diversas condiciones de luz ambiental. La interferencia de fuentes de luz no deseadas, tales como la luz ambiental, podría afectar al funcionamiento normal.

35 En una realización de la invención, se emplean una o más técnicas para aislar al detector de luz de recibir luz generada por fuentes no deseadas tales como la luz ambiental. Dichas técnicas incluyen recubrimientos ópticos aplicados al elemento de visualización o el uso de detectores de luz que solo detectan un estrecho ancho de banda de luz (por ejemplo, luz infrarroja).

40 En otra realización de la invención, se implementan técnicas tales como el filtrado electrónico o con software para reducir la interferencia de la luz ambiental u otras fuentes de interferencia.

45 En otra realización de la invención, el convertidor incluye algoritmos que reducen la interferencia de fuentes de luz no deseadas, tales como la luz ambiental, que podrían afectar al funcionamiento normal. Opcionalmente, los detectores de luz también pueden medir la luz ambiental, y esta información de la luz ambiental puede utilizarse por los algoritmos para reducir la interferencia.

50 La Figura 16 muestra una realización más de la invención en la que la pantalla muestra gráficos que están relacionados con los controladores de luz. La pantalla se utiliza para visualizar cualquier tipo de gráfico relevante a la actual aplicación para la que se está utilizando el panel de control. Los ejemplos de gráficos incluyen una línea 21 que es actualizada de tal modo que la línea parece moverse con el controlador de luz. Otros ejemplos de gráficos incluyen una escala 22, un valor alfanumérico 23 y un título 24 para el control.

55 Una realización más de la invención afecta a la aplicación de software que se ejecuta en un dispositivo informático. La aplicación de software responde a una señal procedente del panel de control y es operativa para actualizar los gráficos en la pantalla. Por ejemplo, durante el uso del panel de control, un usuario interactúa con un miembro de control giratorio, el dispositivo genera una señal representativa de la rotación del controlador de luz y la dirección de rotación. El software interpreta la señal generada por el dispositivo y actualiza los gráficos en la pantalla.

60 En una realización de la invención, la aplicación de software es capaz de actualizar los gráficos en la pantalla sin reconfiguración física del miembro de control. Por lo tanto, la posición del controlador de luz puede ser cambiada por el software de tal manera que no es necesario mover físicamente el controlador de luz.

En una realización de la invención, los gráficos de la pantalla son configurables por el usuario.

65 En una realización de la invención, el panel de control está conectado a un sistema externo. El sistema externo podría ser una aplicación de software (por ejemplo, software para audio, iluminación, DJ, gráficos, video, CAD,

control de máquina, etc.) o hardware (por ejemplo, mesa de mezclas, mesa de iluminación, equipamiento de DJ, una máquina, equipamiento de fábrica, vehículos, etc.). Cuando un usuario mueve un controlador de luz, el panel de control genera datos que el sistema externo reconoce, y a su vez el panel de control recibe datos del sistema externos y muestra la información en la pantalla.

5 En otra realización de la invención, el detector de luz es un sensor de imagen (por ejemplo, un sensor CCD o CMOS). El sensor de imagen puede detectar movimiento de múltiples controladores de luz.

10 Realizaciones de la invención proporcionan mecanismos adicionales para aceptar la entrada del usuario tales como botones, mandos, atenuadores, LED.

15 En una realización de la invención, una superficie de proyección está fijada al elemento de visualización y un proyector de imagen (o proyector de video) proyecta una imagen sobre el elemento de visualización desde la parte trasera del panel de control.

En una realización de la invención, la pantalla de visualización es visible a través del controlador de luz. La Figura 15 muestra un ejemplo en el que la pantalla de visualización es visible a través del controlador de luz. En este ejemplo, la columna central está hecha de un material ópticamente transmisivo.

20 En otra realización de la invención, el controlador de luz tiene una superficie de proyección sobre la superficie del controlador de luz, de tal manera que la pantalla puede proyectar un gráfico sobre el controlador de luz. El controlador de luz también incluye una trayectoria ópticamente transparente para permitir que la luz proveniente de la pantalla alcance la superficie de proyección.

25 Una realización más de la invención afecta a la respuesta háptica. Opcionalmente, las sensaciones hápticas pueden ser generadas por un dispositivo de respuesta háptica, cuyos ejemplos incluyen las sensaciones de clic o abolladura, de tal modo que el controlador de luz parece funcionar como un interruptor giratorio, y hace clic, lo cual se identifica con un desplazamiento a través de una lista o menú, con el eje central de un parámetro bajo control o con la configuración de máximo o mínimo de un parámetro bajo control.

30

REIVINDICACIONES

1. Un panel de control, que comprende;
 un elemento de visualización (2) que, durante el uso, está dispuesto sobre una pantalla (5) que es configurable para
 5 mostrar imágenes, siendo visible al menos parte de la pantalla (5) a través del elemento de visualización (2);
 al menos dos controladores de luz (1) que están dispuestos de manera móvil al elemento de visualización (2), cada
 controlador de luz (1) giratorio en relación con el elemento de visualización (2) alrededor de un eje de rotación (26);
 al menos dos emisores de luz (3), cada emisor de luz (3) operativo para emitir luz a través del elemento de
 visualización (2) a al menos uno de los al menos dos controladores de luz (1); y
 10 al menos dos detectores de luz (4), cada detector de luz (4) operativo para detectar luz de al menos uno de los al
 menos dos controladores de luz (1);
caracterizado por que;
 los al menos dos emisores de luz (3) y los al menos dos detectores de luz (4) están configurados para formar una
 red de trayectorias de detección (6) con dos o más trayectorias de detección (6) que se cruzan a través del elemento
 15 de visualización (2);
 los al menos dos controladores de luz (1) son escaneados activando secuencialmente los al menos dos emisores de
 luz (3) y los al menos dos detectores de luz (4);
 en donde la luz emitida a través del elemento de visualización (2) a un controlador de luz (1) es transmitida a través
 del controlador de luz (1) en una dirección sustancialmente paralela al plano del elemento de visualización (2); y
 20 la luz detectada por los al menos dos detectores de luz (4) es representativa del movimiento giratorio de los al
 menos dos controladores de luz (1) y utilizada para configurar la imagen mostrada por la pantalla (5).
2. El panel de control de la reivindicación 1, en donde los al menos dos controladores de luz (1) están dispuestos
 25 donde se intersectan dos o más trayectorias de detección (6).
3. El panel de control de la reivindicación 2, que comprende una red de controladores de luz (1).
4. El panel de control de la reivindicación 1, en donde la luz emitida a través del elemento de visualización (2) a los
 al menos dos controladores de luz (1) es transmitida en una dirección a través de los al menos dos controladores de
 30 luz (1) respectivos, siendo la dirección sustancialmente paralela al plano del elemento de visualización (2).
5. El panel de control de la reivindicación 4, en donde la luz emitida a través del elemento de visualización (2) a un
 controlador de luz (1) es transmitida en línea recta a través del controlador de luz (1), y una parte de la luz detectada
 por un detector de luz asociado (4) es transmitida a través del controlador de luz (1) sin ser reflejada.
 35
6. El panel de control de la reivindicación 1, en donde el elemento de visualización (2) comprende una placa, al
 menos partes de la cual son transparentes.
7. El panel de control de la reivindicación 1, en donde los al menos dos controladores de luz (1) se extienden al
 40 menos parcialmente a través del elemento de visualización (2).
8. El panel de control de la reivindicación 1, en donde al menos uno de los al menos dos controladores de luz (1) es
 depresible en relación al elemento de visualización (2), lo cual es detectado por al menos uno de los al menos dos
 detectores de luz (4), por lo que al menos uno de los al menos dos controladores de luz (1) tiene además la función
 45 de un interruptor.
9. El panel de control de la reivindicación 1, en donde los al menos dos emisores de luz (3) están configurados para
 emitir luz a través del elemento de visualización (2) y los al menos dos detectores de luz (4) están configurados para
 recibir luz a través del elemento de visualización (2), actuando el elemento de visualización (2) como guía de luz.
 50
10. El panel de control de la reivindicación 9, en donde el elemento de visualización (2) incluye al menos un deflector
 de luz (25), opcionalmente reflectante para dirigir la luz indirectamente entre dichos emisores de luz (3),
 controladores de luz (1) y detectores de luz (4).
- 55 11. El panel de control de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde cada una de los al menos dos
 controladores de luz (1) incluye una característica, en donde la característica proporciona a la luz transmitida una
 propiedad que es representativa del movimiento del respectivo controlador de luz (1).
12. El panel de control de la reivindicación 11, en donde la característica comprende uno o más de los siguientes
 60 elementos dispuestos alrededor del eje de rotación del respectivo controlador de luz (1);
 elementos de transmisión de luz y elementos no transmisores de luz (10, 12);
 elementos para atenuar la luz.
13. El panel de control de la reivindicación 11, que comprende además un convertidor configurado para; activar
 65 secuencialmente los al menos dos emisores de luz (3); escanear secuencialmente los al menos dos detectores de
 luz (4);

convertir al menos dos señales de salida provenientes de los al menos dos detectores de luz (4) en una señal de control representativa del movimiento de los al menos dos controladores de luz (1).

5 14. El panel de control de la reivindicación 13, en donde el convertidor proporciona una señal de control representativa de una dirección de movimiento de los al menos dos controladores de luz (1), determinada por comparación de las señales de salida de los al menos dos detectores de luz (4).

10 15. El panel de control de la reivindicación 14, en donde durante la rotación de un controlador de luz (1), dos detectores de luz (4) emiten señales de repetición con una diferencia de fase, y la red de trayectorias de detección (6) está configurada de tal modo que hay aproximadamente una diferencia de fase de 90 grados o de 270 grados entre las dos señales.

15 16. Un sistema que comprende: el panel de control de la reivindicación 11; y un dispositivo que es controlado por el funcionamiento del panel de control.

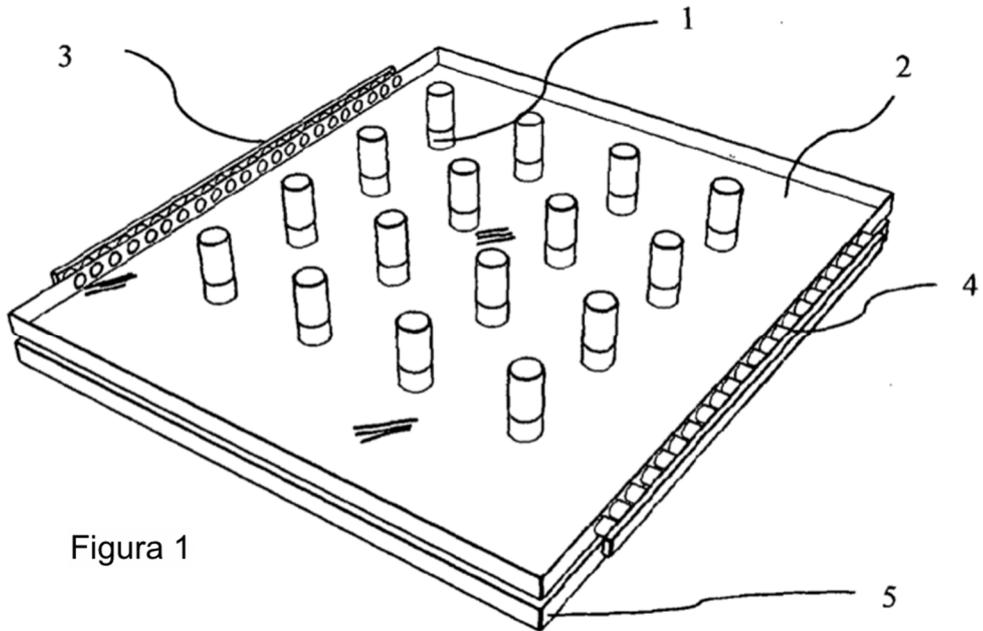


Figura 1

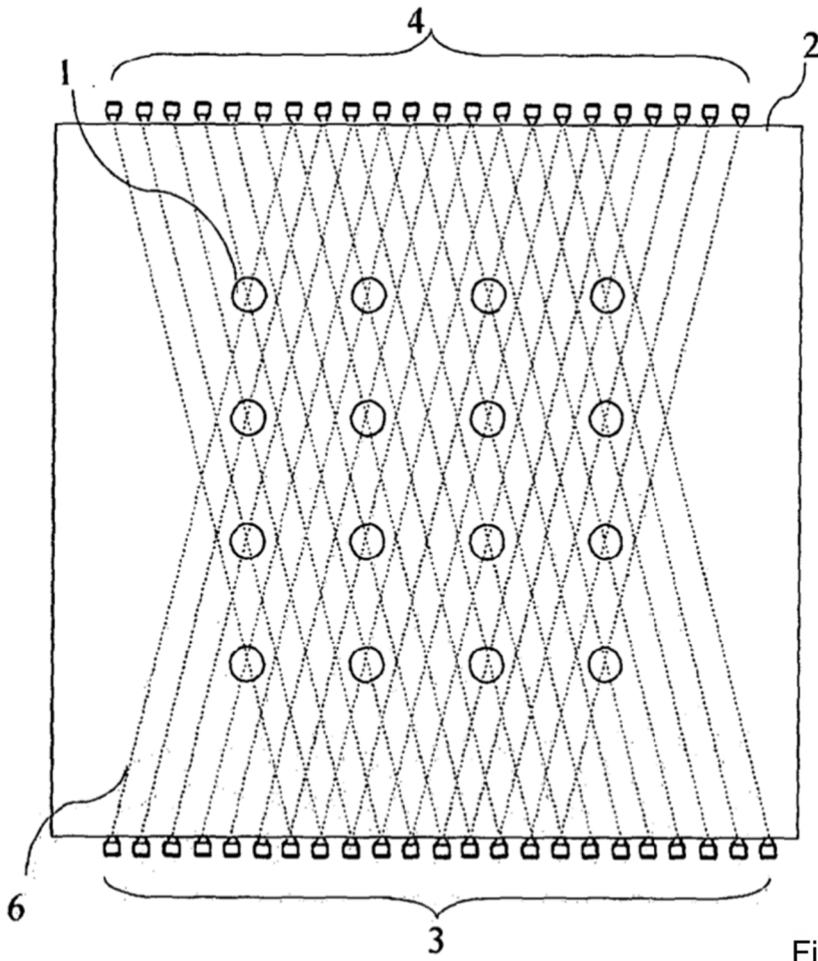


Figura 2

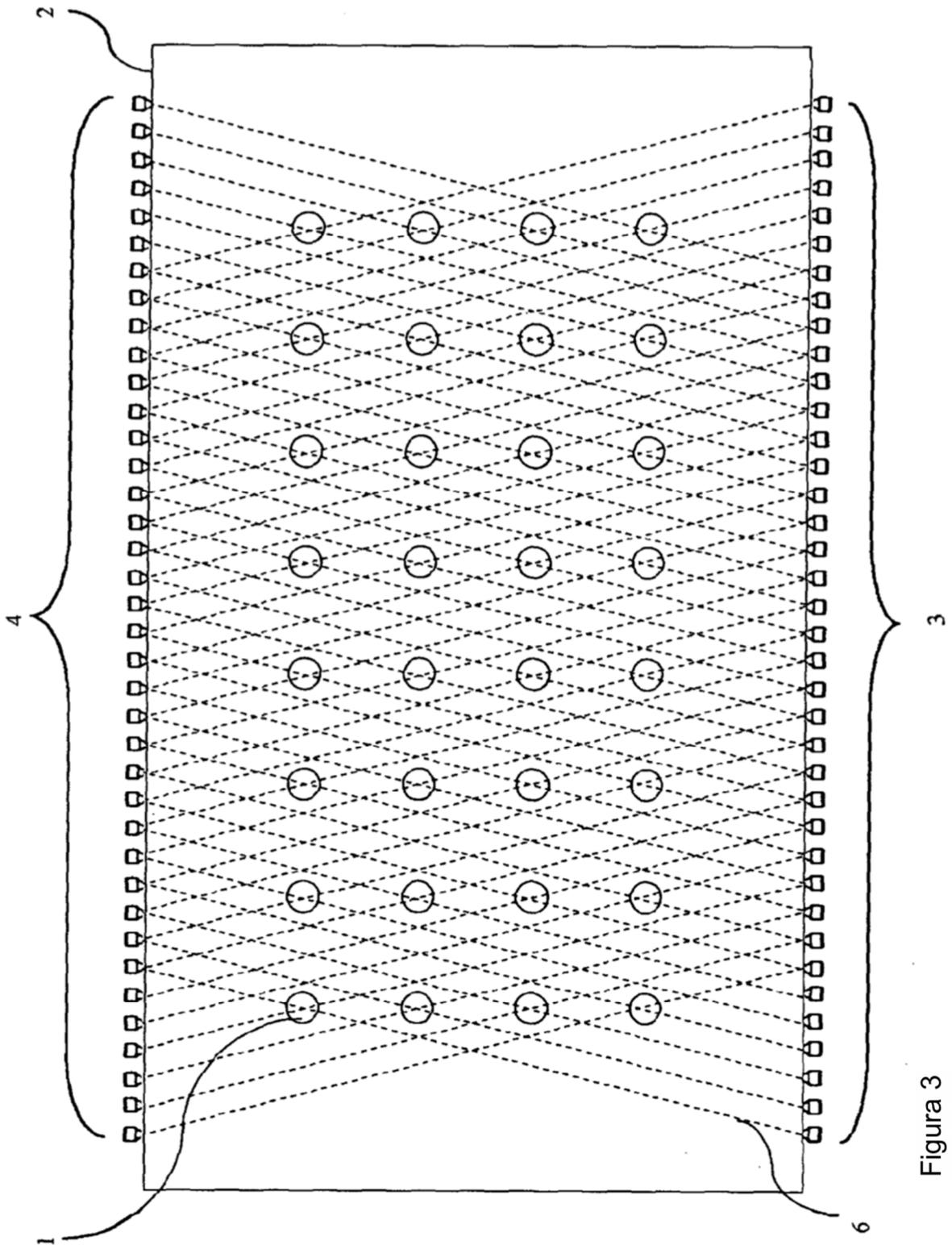


Figura 3

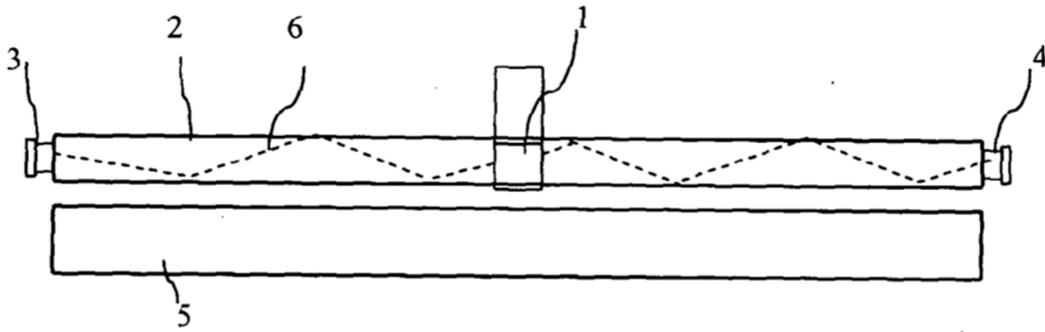


Figura 4

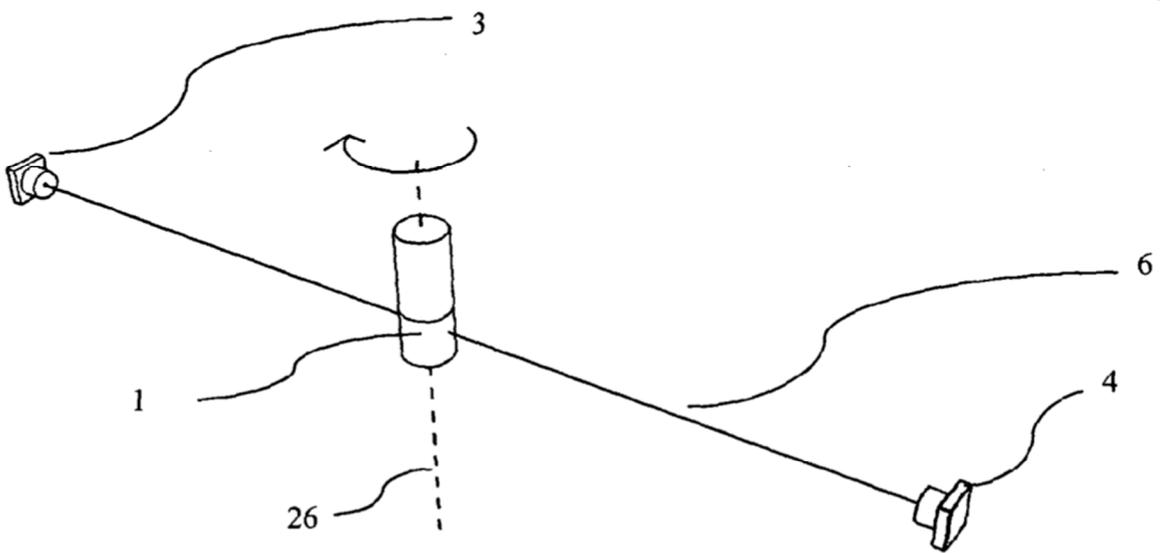


Figura 5

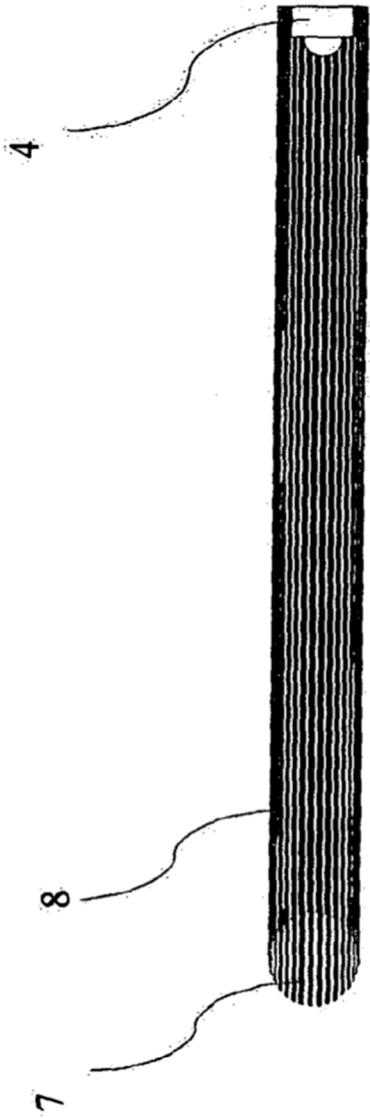


Figure 6

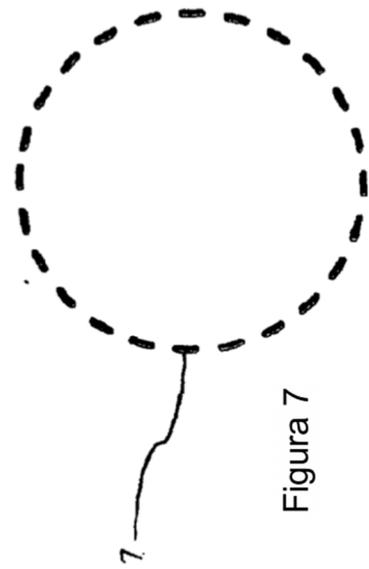
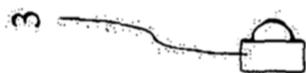


Figure 7



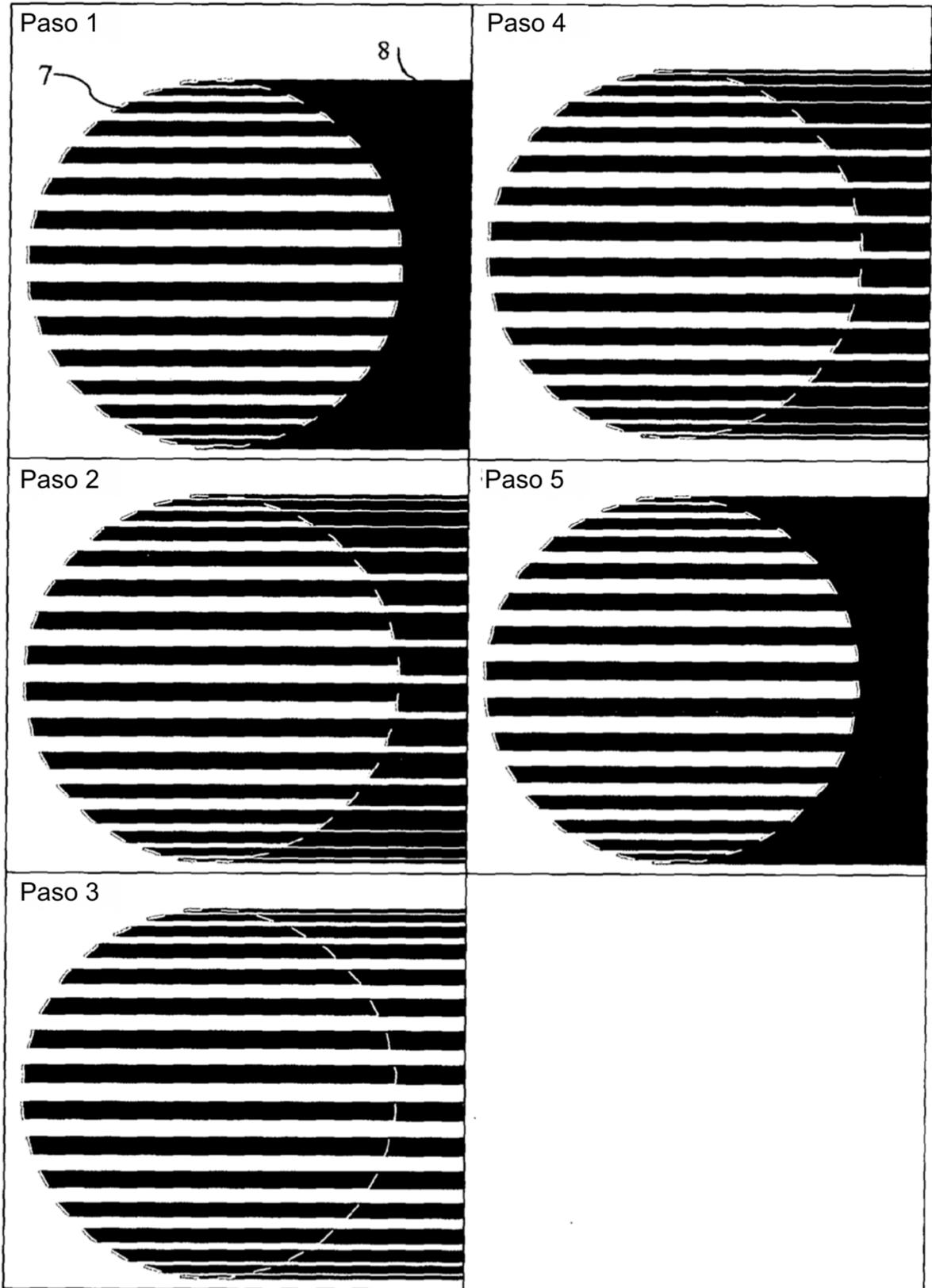


Figura 8

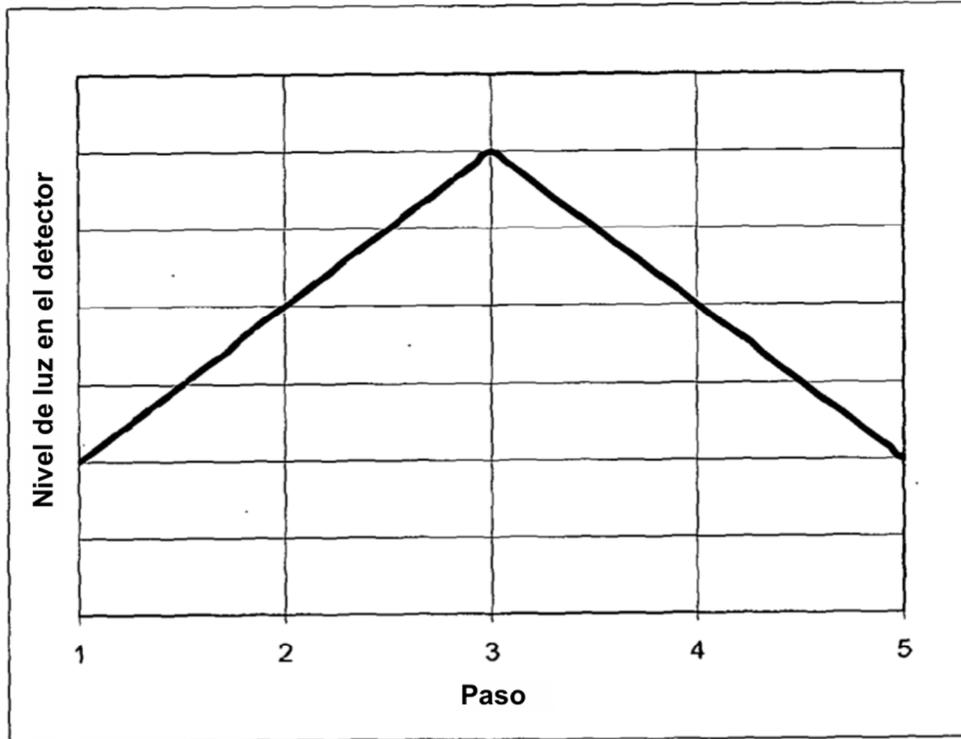


Figura 9

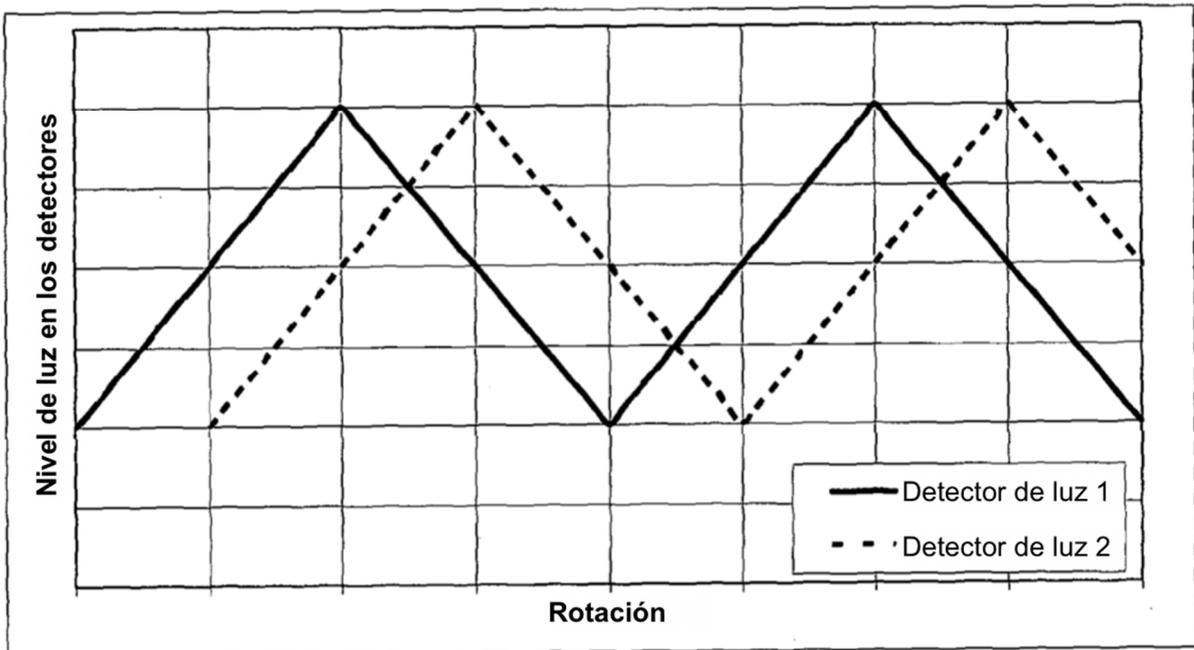


Figura 10

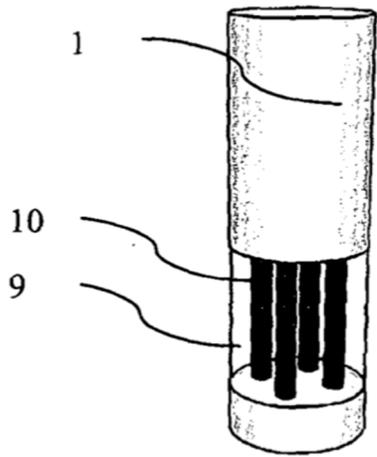


Figura 11

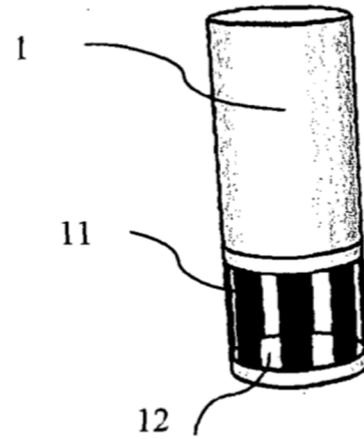


Figura 12

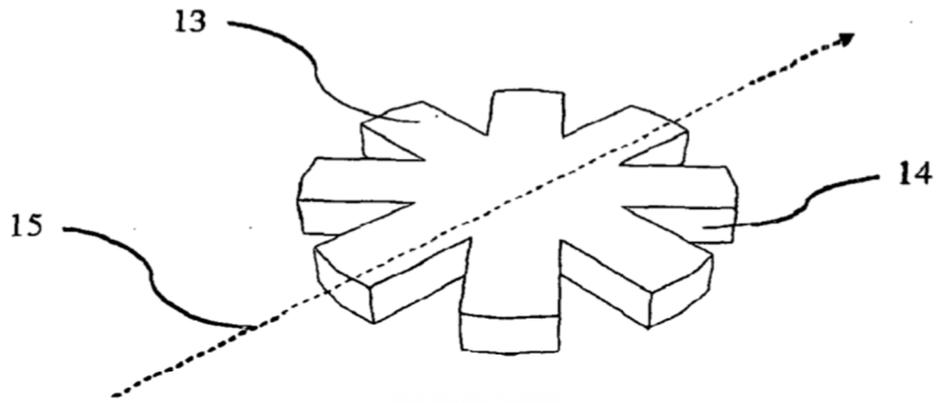


Figura 13

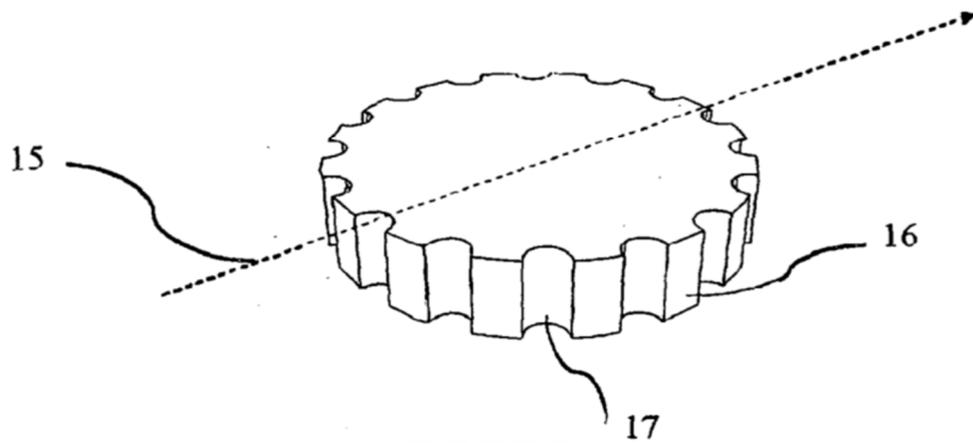


Figura 14

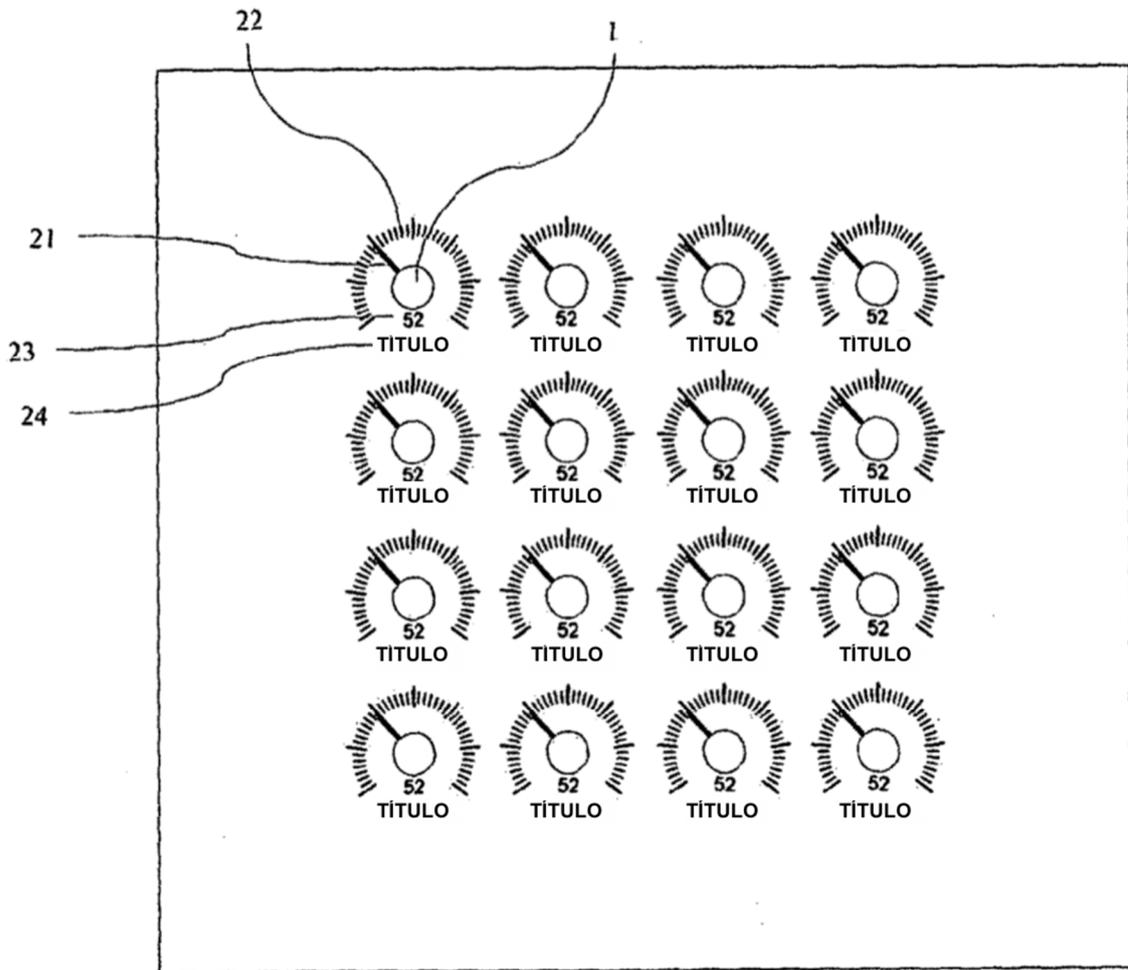
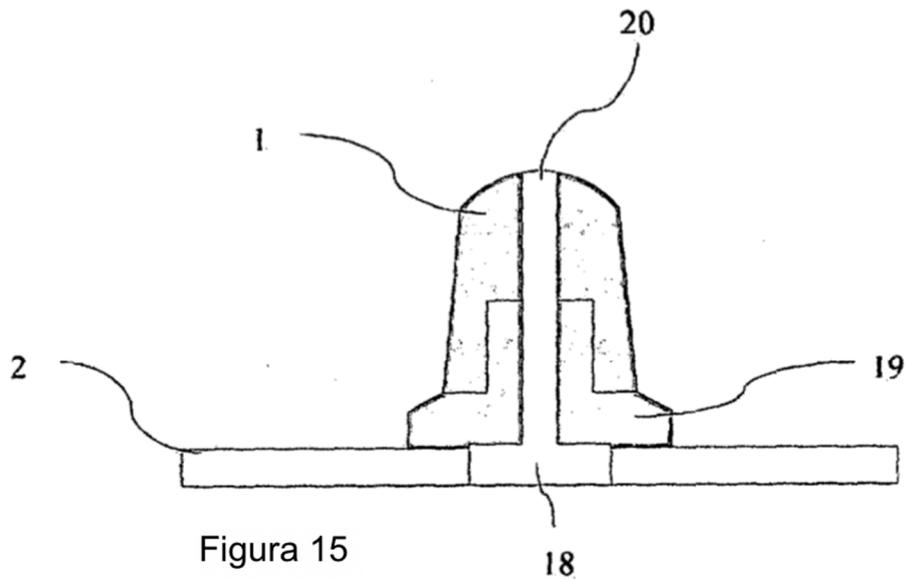


Figura 16

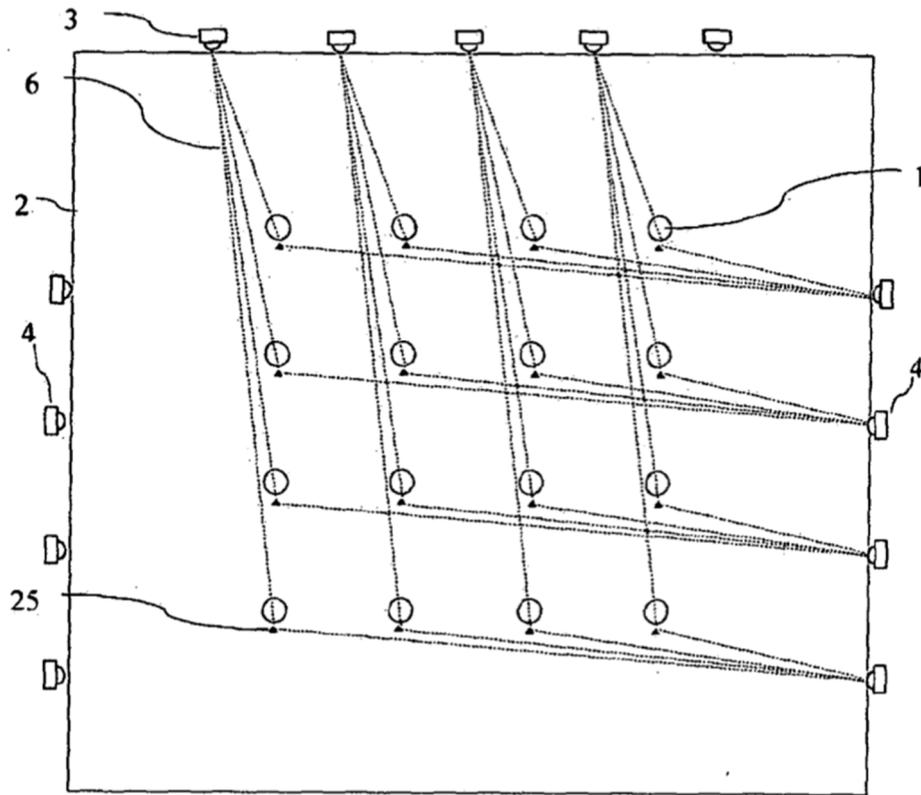


Figura 17

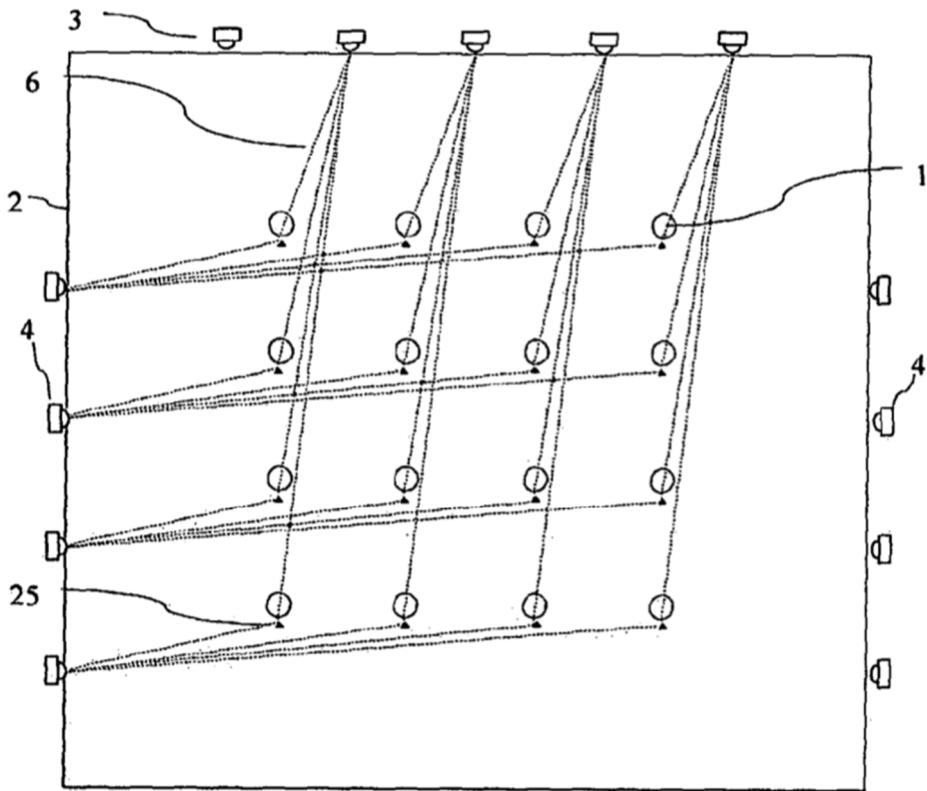


Figura 18