

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 814**

51 Int. Cl.:

G07D 7/00 (2006.01)

G07D 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2007** **E 07825316 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2015** **EP 2203903**

54 Título: **Dispositivo de autenticación de marcaciones de seguridad**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.09.2015

73 Titular/es:

**SICPA HOLDING SA (100.0%)
AVENUE DE FLORISSANT 41
1008 PRILLY, CH**

72 Inventor/es:

**DECOUX, ERIC y
CALLEGARI, ANDREA**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 546 814 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 autenticación de marcaciones de seguridad.

Campo de la invención

5 La invención se encuadra en el campo de la autenticación de un documento o artículo. Concierno a un dispositivo para la autenticación visual de la presencia, sobre dicho documento o artículo, de una marcación de seguridad de polarización circular. Dicho dispositivo se basa en una fuente de luz especial que comprende filtros de polarización circular.

Estado de la técnica

10 En el campo de la certificación o control de identidad de documentos de valor se requiere a menudo la autenticación del documento. La autenticación consiste en establecer o confirmar algo o a alguien como perteneciente a una cierta clase con la ayuda de una característica determinada (elemento de seguridad, marcación) que es indicativa de dicha pertenencia.

15 La presente invención revela un dispositivo de autenticación utilizado para autenticar un documento o artículo que lleva una marcación de seguridad de polarización circular, que puede imprimirse o aplicarse como revestimiento utilizando una tinta o una composición de revestimiento que comprende partículas de polarización circular, o aplicando un laminado o película (hoja) que tiene propiedades de polarización circular.

En toda la presente descripción el término "dispositivo de autenticación" designa un dispositivo que se utiliza para autenticar un documento o artículo que comprende una marcación de seguridad de polarización circular.

20 Según la invención, las propiedades de polarización circular se materializan preferiblemente por medio de un polímero de cristal líquido colestérico (CLCP). Tal polímero refleja selectivamente una de ambas componentes de luz circularmente polarizada; esto significa que dentro de un rango de longitud de onda determinado se refleja predominantemente luz que tiene un estado de polarización circular determinado (a mano izquierda o a mano derecha, dependiendo del polímero).

25 Los materiales de cristal líquido colestérico se caracterizan por una textura supramolecular helicoidal interna que produce una modulación periódica del índice de refracción, en donde la periodicidad es comparable con la longitud de onda de luz visible. Como consecuencia, tales materiales actúan como rejillas de difracción óptica y reflejan luz de longitudes de onda particulares, apareciendo esta luz como de color ante el ojo. El sentido helicoidal de la textura (derecho o izquierdo) hace que se refleje predominantemente luz de un estado de polarización circular (véase J.L. Ferguson, "Cholesteric Structure – I Optical Properties", en "Molecular Crystals", vol. 1, páginas 293-307 (1966)). Se han propuesto materiales de cristal líquido colestérico como medios de coloración en el documento US 3,766,061.

30 Para conseguir propiedades de color que sean estables en el tiempo e independientes de la temperatura, es ventajoso "congelar" la textura helicoidal colestérica por reticulación química, es decir, por polimerización del material de cristal líquido en el estado deseado, obteniendo así un polímero de cristal líquido colestérico (CLCP). En el documento GB2166755A se han revelado materiales de cristal líquido colestérico fotopolimerizados. En el documento EP 0 601 483 A1 se revelan pigmentos hechos de un polímero de cristal líquido colestérico; tales pigmentos pueden utilizarse en composiciones de revestimiento y como marcación de seguridad. Los documentos WO 94/22976 A1 y WO 95/08786 A1 se dirigen particularmente a tales revestimientos y marcaciones de seguridad. Otros documentos relevantes en este contexto son DE 44 18 490 A1, EP 0 685 749 A1, WO 97/30136 A1, US 6,597,426, EP 0 887 398 A1, US 6,570,648, WO 00/47694 A1, DE 199 22 158 A1, US 6,641,874, WO 2005/105473 A1 y WO 2006/063926 A1.

35 En el documento DE 102 11 310 A1 se revela un dispositivo de autenticación para la detección a máquina de marcaciones de seguridad que comprenden un material de cristal líquido colestérico. Según este documento, se ilumina la marcación utilizando una o varias fuentes de luz espectralmente restringida, por ejemplo diodos emisores de luz de 'color', y se verifica la luz reflejada por la marcación mediante una unidad de detección para comprobar la presencia de polarización circular. Sin embargo, el dispositivo no está capacitado para la autenticación visual de marcaciones de cristal líquido colestérico.

40 Según la técnica anterior, la autenticación visual de una marcación de seguridad de polarización circular sobre un documento o artículo se realiza bajo "luz ambiente" con ayuda de filtros de polarización circular a la izquierda y a la derecha, comparando los respectivos aspectos de la marcación tal como éstos se ven a través del filtro de polarización circular a la izquierda y a través del filtro de polarización circular a la derecha, respectivamente. Este método proporciona resultados satisfactorios solamente en tanto la luz de iluminación sea de buena calidad espectral. En muchas circunstancias el nivel de luz ambiente es, además, bajo (menos de 50 lux, por ejemplo en eventos nocturnos al aire libre, controles de identidad nocturnos, etc.), lo que no facilita la operación de

autenticación.

5 El documento WO 2004/011273 A revela un método en el que se genera una imagen diferencia a partir de dos imágenes tomadas de un elemento de seguridad, utilizando filtros de polarización circular a la derecha y a la izquierda, y en el que se utiliza esta imagen diferencia para verificar la autenticidad del elemento de seguridad, así como un dispositivo para la puesta en práctica del método anterior.

El documento DE 10 2005 030288 A1 revela un método concerniente a la activación de billetes de banco (BN) que han de verificarse utilizando luz, y a la determinación de la luz producida por la activación de los billetes de banco. Se determina un cambio de polarización de la luz derivada de los billetes de banco basándose en la luz determinada, en donde el cambio es causado por los billetes de banco.

10 Aún más, el documento EP 1 628 147 A1 revela un medio de identificación de objetos que tiene dos filtros para cada una de dos polarizaciones circulares opuestas de la luz. Sin embargo, la luz necesita pasar dos veces por cada filtro para producir un aspecto visual que permita la autenticación. No obstante, la observación visual de la luz directamente reflejada desde un llamado medio de discriminación no puede servir para la autenticación.

Sumario de la invención

15 La presente invención revela un dispositivo de autenticación para la fácil autenticación visual de un documento o artículo que comprende una marcación de seguridad de polarización circular.

Los objetos mencionados se alcanzan con el objeto de las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones subordinadas se definen más realizaciones preferidas.

20 En un importante aspecto de la presente invención el dispositivo de autenticación comprende una fuente de luz especial capaz de emitir luz circularmente polarizada a la izquierda y a la derecha. Esta fuente de luz se caracteriza por que produce dos haces de luz que tienen manos de polarización circular opuestas (es decir, un haz circularmente polarizado a la izquierda y un haz circularmente polarizado a la derecha) y que están separados en el espacio o en el tiempo.

25 Específicamente, se propone un dispositivo de autenticación para la autenticación visual de un documento o artículo que comprende una marcación de seguridad de polarización circular, cuyo dispositivo comprende así al menos una fuente de luz y al menos un filtro de polarización circular, preferiblemente seleccionado del grupo consistente en los filtros de polarización fija circular a la izquierda y los filtros de polarización fija circular a la derecha, y en los filtros mecánicos de polarización circular variable y los filtros electroópticos de polarización circular variable, caracterizado por que dicho dispositivo emite luz circularmente polarizada a la izquierda y a la derecha para la iluminación de dicha marcación aplicada sobre dicho documento.

30 En una realización dos haces continuos preferiblemente adyacentes de luz de polarización circular opuesta, que tienen aproximadamente la misma intensidad, iluminan simultáneamente zonas del documento o artículo que comprende la marcación de polarización circular. En una versión preferida de esta realización dichas zonas del documento son adyacentes para facilitar la comparación del aspecto de la marcación bajo ambos tipos de luz polarizada.

35 En el contexto de la presente descripción el término de zonas iluminadas del documento se refiere a áreas que son realmente iluminadas por los haces de luz y no a áreas caracterizadas preexistentes en el documento.

40 El aspecto visual de la marcación de polarización circular cambia en función de la mano de polarización de la luz incidente. El documento o artículo puede ser así autenticado haciendo pasar el haz de luz del dispositivo de autenticación sobre la marcación, cambiando respectivamente la mano de polarización del haz de luz y observando visualmente el aspecto/cambio de aspecto de la marcación bajo cada tipo de luz polarizada, comparándolo, si es necesario, con el aspecto/cambio de aspecto de una marcación auténtica certificada en las mismas condiciones.

45 Una evaluación más cuantitativa de la luz polarizada reflejada por la marcación, aunque no se reivindica en solitario esta evaluación más cuantitativa, puede hacerse también con ayuda de un detector fotoeléctrico apropiado (por ejemplo, un fotodiodo) con la asistencia opcional de otros elementos ópticos (lentes, filtros, etc.) y de un procesamiento automatizado correspondiente de la señal medida del detector por medio de un dispositivo de procesamiento.

Descripción detallada

50 El dispositivo de autenticación según la presente invención comprende una fuente de luz especial que emite luz circularmente polarizada. El dispositivo comprende al menos un filtro de polarización circular y puede ser en particular un lápiz óptico modificado, una linterna modificada o un dispositivo validador de autenticidad particularmente diseñado, para asegura una aplicación portátil.

Un aspecto importante de la presente invención consiste en el uso de un diodo emisor de luz (LED) como fuente de luz. Se proponen corrientemente LEDs blancos y de 'color' por una serie de proveedores (Philips, Nichia, etc.) como fuentes de luz de alta eficiencia para aplicaciones portátiles. Los LEDs blancos emiten sobre todo el dominio espectral visible (es decir, 400 nm – 700 nm). Los LEDs de 'color' emiten luz en un rango particular estrecho de longitudes de onda – aproximadamente 50 nm de tamaño – en el dominio de UV, el dominio visible o el dominio espectral de IR.

Las eficiencias de los LEDs pueden ser del orden de 150 lúmenes/W de potencia eléctrica, es decir, más de 10 veces la eficiencia de una lámpara incandescente. Esto da como resultado una autonomía 10 veces mayor en comparación con una bombilla de luz, lo que es una ventaja esencial para una aplicación portátil, en la que se requiere autonomía. Las condiciones de funcionamiento típicas para LEDs blancos en linternas y antorchas varían desde 20 mA a 3,2 – 3,6 V (para una salida de luz de 25 a 30 cd) hasta 1 A (para una salida de luz de más de 100 lúmenes).

La elección de un LED en la presente invención permite así obtener una importante ventaja sobre la técnica anterior, puesto que i) la fuente de luz y, por tanto, las condiciones de iluminación de la marcación se definen con precisión y siguen siendo las mismas durante todas las autenticaciones hechas con el dispositivo y ii) la autonomía del dispositivo de autenticación en uso continuo puede ser de hasta una semana, en comparación con menos de un día para una lámpara incandescente, utilizando un juego de baterías AAA comerciales clásicas.

En una primera realización del dispositivo de autenticación, con referencia a la figura 1, se utiliza un filtro dividido de polarización circular a la derecha/a la izquierda FL, FR, compuesto de dos placas de filtro semicirculares y dispuesto delante de una sola fuente de luz blanca L1, para obtener dos haces adyacentes de luz de polarización circular opuesta que iluminan simultáneamente unas zonas adyacentes M1, M2 de la marcación M. Una lente positiva o una lente de Fresnel LE puede ser opcionalmente parte del dispositivo de autenticación. La lente está dispuesta entre los filtros de polarización y la marcación, a unas distancias d1, d2, respectivamente, de los filtros y de la marcación, para formar una imagen de los filtros en el plano de la marcación. De esta manera, se obtienen dos zonas adyacentes nítidamente separadas de iluminación opuestamente polarizada sobre la marcación. Los filtros están dispuestos totalmente dentro del dispositivo de autenticación, que comprende L1, FL/FR y LE dentro de un mismo recipiente.

En una segunda realización del dispositivo de autenticación, con referencia a la figura 2a, se conectan y desconectan de una manera alternativa dos fuentes de luz blanca L1, L2 que tienen filtros de polarización a la izquierda FL y a la derecha FR, respectivamente, iluminando así la marcación M con una luz alternante circularmente polarizada a la izquierda y a la derecha.

La polarización circular alternante de la luz, tal como es conocido por el experto, puede conseguirse también de otras maneras, siendo una de ellas un cambio mecánico de filtros de mano direccional o de la mano direccional de los filtros. Esto último puede materializarse, por ejemplo, mediante un componente de filtro de polarización rotativo, es decir, una placa rotativa $\lambda/4$ delante de un filtro de polarización lineal estático, o mediante un filtro de polarización lineal rotativo situado detrás de una placa estática $\lambda/4$. El cambio de polarización mecánico permite el uso de una sola fuente de luz, produciendo las mismas características bien definidas para tanto la iluminación circularmente polarizada a la izquierda como la iluminación circularmente polarizada a la derecha. Esto es particularmente cierto en el caso de un componente de filtro rotativo.

En una modificación de la segunda realización, con referencia a la figura 2b, en vez de un par de filtros de polarización circular a la izquierda y a la derecha, se utiliza un solo polarizador circular electroóptico EOCP, según se describe en el documento DE 102 11 310, en unión de una sola fuente de luz blanca L1, para generar la iluminación alternante circularmente polarizada a la izquierda y a la derecha de la marcación M. El polarizador circular electroóptico EOCP está conectado a una unidad excitadora eléctrica DR que controla el estado de polarización (circular a la izquierda o a la derecha) del EOCP.

En todavía otra modificación de la segunda realización, aplicable a ambas versiones esbozadas anteriormente, y con referencia a la figura 2c, se utiliza una célula fotoeléctrica (fotocélula), en particular un sensor de color CS, para determinar la intensidad de la luz reflejada por la marcación M. La señal del sensor de color es tratada por un microprocesador μP que también conecta y desconecta las fuentes de luz L1, L2, respectivamente, excita el polarizador circular electroóptico EOCP y evalúa la intensidad de luz reflejada y el color en función de las condiciones de iluminación seleccionadas, así como de valores de referencia internamente almacenados predefinidos, y presenta un resultado de autenticación en una pantalla D. El resultado puede indicar la simple presencia o ausencia de un material de polarización circular o también puede dar información adicional acerca del color de dicho material de polarización.

En otra realización, con referencia a la figura 3a, una primera fuente de luz blanca L1, que tiene un filtro de polarización circular a la izquierda FL, está dispuesta en el eje óptico del dispositivo de autenticación, y una pluralidad (es decir, al menos dos) de segundas fuentes de luz blanca L2a, L2b, ..., que tienen filtros de polarización circular a la derecha FR, están dispuestas alrededor de dicha primera fuente de luz L1. Los filtros de polarización

pueden materializarse como placas concéntricas FL, FR, y el orden de los filtros de polarización puede también invertirse. Una lente opcional puede estar presente en la trayectoria de los haces, pero preferiblemente cada una de las fuentes de luz L1, L2a, L2b, ... tiene su propia lente individual para configurar su salida de luz en forma de un haz.

- 5 En funcionamiento, se conectan y desconectan alternativamente la primera fuente de luz y la pluralidad de segundas fuentes de luz, iluminando así la marcación con haces alternativos de luz circularmente polarizada a la izquierda y a la derecha y de preferiblemente la misma intensidad luminosa. La presente realización, según se ha esbozado anteriormente y con referencia a la figura 3b, puede asociarse, además, con una célula fotoeléctrica (fotocélula), en particular un sensor de color CS, un microprocesador μ P y una pantalla D, para la determinación y evaluación automatizadas de la intensidad y el color de la luz reflejada por la marcación.

Las fuentes de luz utilizadas en las realizaciones esbozadas anteriormente pueden elegirse, además, como fuentes de luz espectralmente selectivas, tales como LEDs de 'color', que emiten luz en un estrecho rango particular de longitudes de onda – aproximadamente 50 nm de tamaño – en el dominio de UV, el dominio visible o el dominio espectral de IR, o diodos láser (LD) de longitudes de onda determinadas.

- 15 En una cuarta realización, con referencia a la figura 3a, se utilizan de manera mutuamente conjuntada una primera fuente de luz blanca L1, que tiene un primer filtro de polarización FL, y una pluralidad de segundas fuentes de luz (de color) diferentes espectralmente selectivas L2a, L2b, ..., que tienen unos segundos filtros de polarización FR. En una variante de esta realización la primera fuente de luz puede ser también una fuente de luz espectralmente selectiva.

- 20 En todavía otra realización, con referencia a la figura 4a, se utilizan de manera mutuamente conjuntada una pluralidad de primeras fuentes de luz (de color) diferentes espectralmente selectivas L1a, L1b, ..., que tienen unos primeros filtros de polarización FR, y una pluralidad de segundas fuentes de luz (de color) diferentes espectralmente selectivas L2a, L2b, ..., que tienen unos segundos filtros de polarización FL.

- 25 En funcionamiento, se conectan y desconectan alternativamente las fuentes de luz y se puede juzgar visualmente el efecto de iluminar la marcación M con luz de polarización circular a la izquierda y a la derecha y de diferente color. Puede estar presente opcionalmente una lente LE para enfocar la luz sobre la marcación M. Puede preverse también otra fuente de luz blanca no polarizada L3 para iluminar la marcación en condiciones de lectura normales.

- 30 En una versión alternativa de la realización, según la figura 4b, se utiliza una simple célula fotoeléctrica (fotocélula) P para determinar la intensidad de la luz reflejada por la marcación para los diferentes colores y polarizaciones. La señal de la fotocélula es tratada por un microprocesador μ P que conecta y desconecta las fuentes de luz L1a, L1b ..., L2a, L2b ..., L3 y que evalúa la intensidad de luz reflejada en función de las condiciones de iluminación seleccionadas, así como de los valores de referencia predefinidos internamente almacenados, y que presenta un resultado de autenticación en una pantalla D.

- 35 En toda esta invención los filtros de polarización circular se pueden combinar también con filtros de color para seleccionar determinados dominios espectrales.

- 40 La intensidad de iluminación sobre la marcación M a una distancia de trabajo es preferiblemente no inferior a 50 luxes, más preferiblemente no inferior a 500 luxes. Es de hacer notar que la distancia de trabajo se define como la distancia a la que deberá colocarse el dispositivo de autenticación con respecto al documento o artículo para inspeccionar la marcación en condiciones óptimas. En las realizaciones que utilizan una iluminación simultánea o haces adyacentes, la distancia de trabajo es la distancia en la que se obtiene una imagen de los filtros de polarización en el plano de la marcación. La distancia se elige, dependiendo de la realización, entre 1 cm y 20 cm, más preferiblemente entre 2 cm y 10 cm.

- 45 Es de hacer notar también que el dispositivo de autenticación puede proyectarse como un validador Sí/No automatizado que comprende, además de la fuente de luz polarizada, una fotocélula P, con filtros opcionales, un procesador μ P, unos interruptores de control y un dispositivo de pantalla D para presentar el resultado de la autenticación automatizada. Un firmware incrustado en dicho microprocesador μ P proporciona las funcionalidades de ejecución automática de: conexión/desconexión de los LEDs, lectura de la señal de la fotocélula P, procesamiento y almacenamiento de los valores de señal leídos, derivación de un resultado de autenticación y visualización del resultado de autenticación.

- 50 La realización preferida del dispositivo de autenticación es un dispositivo pequeño, ligero, manejable y robusto.

- 55 En una realización preferida el dispositivo de autenticación tiene la forma de un cilindro alargado o una barra que presenta preferiblemente una longitud del orden de 10 cm. Dentro del cilindro o la barra, que preferiblemente tiene una sección transversal del orden de 1 a 5 centímetros cuadrados, están dispuestos: las fuentes de luz, los filtros y los demás elementos ópticos opcionales, junto con la batería que sirve como suministro de potencia y, si se requiere, la electrónica y la lógica de control. Los interruptores e indicadores requeridos, que sirven como interfaz de

usuario, están dispuestos ergonómicamente en el extremo trasero y/o en la superficie exterior del cilindro o la barra; la salida de luz es a través de su extremo frontal.

5 En otra realización preferida el dispositivo de autenticación está hecho de un material del grupo consistente en los materiales plásticos, los aceros inoxidable, el aluminio y las aleaciones de aluminio, preferiblemente, todo el dispositivo no pesa más de 100 g.

Se ilustra ahora adicionalmente la invención con ayuda de figuras y realizaciones tomadas como ejemplos.

10 La figura 1 representa esquemáticamente un dispositivo de autenticación según la presente invención, que comprende una sola fuente de luz L1 y dos filtros semicirculares de polarización circular a la izquierda y a la derecha FL, FR y una lente opcional LE, para producir dos zonas adyacentes M1, M2 de iluminación continua simultánea circularmente polarizada en sentidos opuestos sobre una marcación M, con miras a la autenticación visual asistida de dicha marcación.

La figura 2 representa esquemáticamente dispositivos de autenticación según la presente realización para la iluminación alternativa de una marcación M con luz circularmente polarizada en sentidos opuestos:

15 a) utilizando unas fuentes de luz blanca primera y segunda L1, L2 en unión de unos filtros primero y segundo de polarización a la izquierda y a la derecha FL, FR, para la autenticación visual asistida de una marcación M;

b) utilizando una sola fuente de luz blanca L1, en unión de un polarizador circular electroóptico EOCP y una unidad excitadora DR, para la autenticación visual asistida de una marcación M;

c) utilizando una de las realizaciones a) o b) con un sensor de color adicional CS, un microprocesador μ P y una pantalla D, para la autenticación automatizada de una marcación M.

20 La figura 3 representa esquemáticamente un dispositivo de autenticación alternativo según la presente invención para la iluminación alternante de una marcación M con luz blanca circularmente polarizada en sentidos opuestos:

a) utilizando una sola primera fuente de luz blanca L1, que tiene un primer filtro de polarización circular FL, y una pluralidad de segundas fuentes de luz blanca L2a, L2b, ..., que tienen unos segundos filtros de polarización circular FR, dispuestas alrededor de la primera fuente de luz L1, para la autenticación visual asistida de una marcación M;

25 b) utilizando un sensor de color adicional CS, un microprocesador μ P y una pantalla D, para la autenticación automatizada de una marcación M.

La figura 4 representa esquemáticamente un dispositivo de autenticación alternativo según la presente invención para la iluminación alternante de una marcación M con luz de color circularmente polarizada en sentidos opuestos:

30 a) utilizando una pluralidad de primeras fuentes de luz (de color) diferentes espectralmente selectivas L1a, L1b, ..., que tienen unos primeros filtros de polarización FR, y una pluralidad de segundas fuentes de luz (de color) diferentes espectralmente selectivas L2a, L2b, ..., que tienen unos segundos filtros de polarización FL, y opcionalmente una tercera fuente de luz blanca no polarizada L3, y opcionalmente una lente LE, para la autenticación visual asistida de una marcación M;

35 b) utilizando una fotocélula adicional P, un microprocesador μ P y una pantalla D, para la autenticación automatizada de una marcación M.

40 La figura 5 muestra una vista despiezada de una primera realización de un dispositivo de autenticación según la presente invención: el dispositivo es una linterna modificada que comprende, en un alojamiento de aluminio cilíndrico, una lente 103, unos filtros semicirculares de polarización a la izquierda y a la derecha 102L, 102R, una fuente de luz blanca 101, un interruptor de conexión-desconexión S y unas baterías 100, produciendo el dispositivo dos haces de luz adyacentes continuos circularmente polarizados en sentidos opuestos sobre un documento sometido a prueba.

45 La figura 6 muestra una vista despiezada de una segunda realización de un dispositivo de autenticación según la presente invención: el dispositivo es una linterna modificada que comprende, en un alojamiento de aluminio cilíndrico, una primera fuente de luz blanca 201a que tiene un primer filtro de polarización 202a, rodeada por cuatro segundas fuentes de luz blanca 201b que tienen unos segundos filtros de polarización 202b, produciendo el dispositivo una iluminación alternante circularmente polarizada en sentidos opuestos sobre un documento sometido a prueba.

Ejemplos de realización

50 Con referencia a la figura 5, en una primera realización, utilizada para la autenticación visual asistida, se proporciona luz por un LED 101 (un LED blanco, B5B-430-JB, Roithner, Viena) y se la enfoca sobre la marcación por medio de

5 una lente 103 (lente de plástico 304.OM.3, diámetro 16,5 mm, f. 1. +30 mm). Entre el LED y la lente se disponen dos filtros semicirculares de polarización circular 102L, 102R de mano opuesta (mano izquierda y mano derecha, respectivamente). La distancia entre los filtros y la lente se eligió de tal manera que se forme una imagen de los filtros sobre el lado opuesto de la lente a una distancia de 5 cm, en donde está posicionado el artículo o documento portador de la marcación para su inspección. Esto hace visible las líneas de separación entre las áreas simultáneamente iluminadas de polarización opuesta, que están de esta manera apropiadamente definidas. Se puede colocar adicionalmente una máscara sobre los filtros para proyectar un logo o un texto, en vez de solamente un simple haz de luz. El dispositivo completo se materializó en un cilindro de aluminio de 80 mm de longitud y 14 mm de diámetro. Además de su comodidad y compacidad, este dispositivo ofrece la ventaja de que los filtros están ocultos dentro de un dispositivo que, por lo demás, se parece a un lápiz óptico normal; por tanto, un observador externo no se da cuenta necesariamente de qué clase de propiedades especiales del artículo o documento están siendo verificadas.

El uso de una fuente de luz LED proporciona al dispositivo una autonomía importante, y la batería es una simple batería AAA, tal como la que se vende en el mercado.

15 Con referencia a la figura 6, en una segunda realización, utilizada también para la autenticación visual asistida, se proporciona luz por cinco LEDs 201 (Roithner, Viena), un primero (un LED blanco, B5B-430-JB) situado sobre el eje óptico y los otros cuatro (un LED azul B5B-437-IX 470 nm, un LED verde B5B-433-20 572 nm, un LED rojo B5B-435-TL 625 nm y un LED de IR LED850-04VP 850 nm) en un anillo fuertemente ceñido alrededor del primer LED. El primer LED está provisto de un filtro de polarización circular 202 de mano derecha y los otros cuatro LEDs están provistos cada uno de un filtro de polarización circular 203 de mano izquierda (es decir, opuesta a la del primero). Los diodos interiores y exteriores se conecta y desconecta alternativamente a intervalos de tiempo regulares de tal manera que el artículo sometido a inspección sea iluminado alternativamente con luz polarizada a la izquierda y con luz polarizada a la derecha. El número y la disposición de los diodos en el dispositivo no son críticos en tanto los dos juegos iluminen el área de interés con intensidades similares. El dispositivo completo se materializó en un cilindro de aluminio de 100 mm de longitud y 18 mm de diámetro.

El dispositivo de autenticación de la presente invención puede utilizarse para la autenticación de moneda, papeles de valor, resguardos, documentos de identidad, documentos de acceso, tiques de eventos, tiques de transporte, cintas rasgables, etiquetas de productos o materiales de envasado.

30 Un método de autenticación visual de un documento o artículo que comprende una marcación de seguridad de polarización circular se caracteriza por los pasos de:

- a) iluminar dicha marcación sobre dicho documento utilizando un dispositivo según la presente invención que emite luz circularmente polarizada a la izquierda y a la derecha;
- b) juzgar visualmente la luz reflejada por dicha marcación, autenticando así el documento o artículo.

35 En una variante del método se iluminan preferiblemente zonas adyacentes del documento o artículo que comprende la marcación de polarización circular por medio de dos haces de luz de polarización circular opuesta.

En otra variante del método se ilumina el documento o artículo que comprende la marcación de polarización circular por medio de un solo haz de luz de polarización circular alternante.

En todavía otra variante del método se selecciona la fuente de luz dentro del grupo consistente en los diodos emisores de luz blanca (LEDs blancos) y los diodos emisores de luz de 'color' (LEDs de color).

40 Los ejemplos y las figuras proporcionados en la presente descripción son ilustrativos solamente y no deberán interpretarse como limitativos del alcance de la invención en modo alguno.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de autenticación para la autenticación visual de un documento o artículo que comprende una marcación de seguridad de polarización circular (M), comprendiendo dicho dispositivo:

al menos una fuente de luz (101; 201a, 201b),

5 **caracterizado** por que

a) dicho dispositivo tiene dos filtros de polarización circular (102L, 102R) de polarizaciones opuestas y es maniobrable para producir simultáneamente dos haces de luz de polarizaciones circulares opuestas a fin de formar simultáneamente dos zonas de iluminación adyacentes (M1, M2) de polarizaciones circulares opuestas sobre la marcación de seguridad de polarización circular (M), o alternativamente

10 b) dicho dispositivo tiene unos medios de polarización para producir polarizaciones circulares opuestas alternantes y es maniobrable para producir un solo haz de luz de polarización circular opuesta alternante a fin de formar una zona de iluminación con luz alternante circularmente polarizada a la izquierda y a la derecha sobre la marcación de seguridad de polarización circular (M);

15 permitiendo así que un usuario juzgue visualmente, sin un equipo adicional, la luz reflejada por la marcación de seguridad bajo cada tipo de luz circularmente polarizada para autenticar el documento o artículo, y

en donde el dispositivo de autenticación tiene la forma de un cilindro alargado o una barra con una sección transversal del orden de 1 a 5 centímetros cuadrados.

2. Dispositivo de autenticación según la reivindicación 1, en el que la fuente de luz se selecciona del grupo que consta de diodos emisores de luz blanca y diodos emisores de luz de color.

20 3. Dispositivo de autenticación según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que se utiliza una lente positiva (LE) o una lente de Fresnel (LE) para concentrar la luz de la fuente de luz sobre el documento o artículo.

4. Dispositivo de autenticación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la intensidad de iluminación a una distancia de trabajo sobre la marcación (M) no es inferior a 50 luxes, más preferiblemente no inferior a 500 luxes.

25 5. Dispositivo de autenticación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el dispositivo de autenticación está hecho de un material seleccionado del grupo que consta de los materiales plásticos, los aceros inoxidable, el aluminio y las aleaciones de aluminio.

6. Método de autenticación visual de un documento o artículo que comprende una marcación de seguridad de polarización circular (M),

30 **caracterizado** por los pasos de:

iluminar dicha marcación (M) sobre dicho documento o artículo por medio de un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 que emite luz circularmente polarizada a la izquierda y a la derecha, emitiendo para ello

35 a) simultáneamente dos haces de luz de polarización circular opuesta para formar simultáneamente dos zonas de iluminación adyacentes (M1, M2) de polarizaciones circulares opuestas sobre la marcación de seguridad de polarización circular (M); o alternativamente emitiendo para ello

b) un solo haz de luz de polarización circular opuesta alternante para formar una zona de iluminación con luz alternante circularmente polarizada a la izquierda y a la derecha sobre la marcación de seguridad de polarización circular (M); y

40 juzgar visualmente, sin un equipo adicional, la luz reflejada por la marcación de seguridad bajo cada tipo de luz circularmente polarizada, autenticado así el documento o artículo.

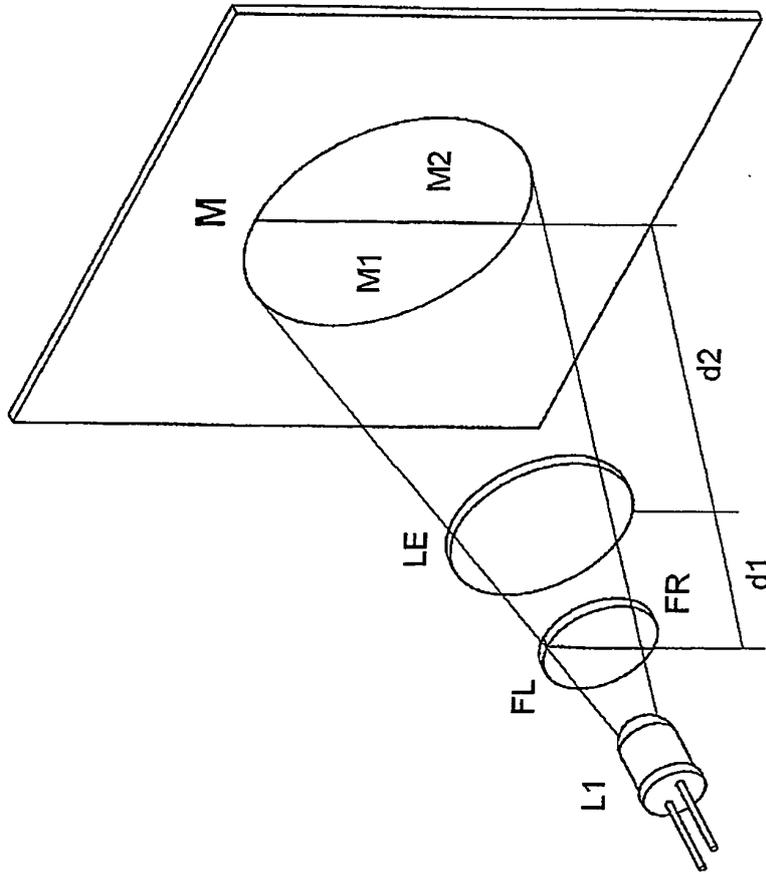


Fig. 1

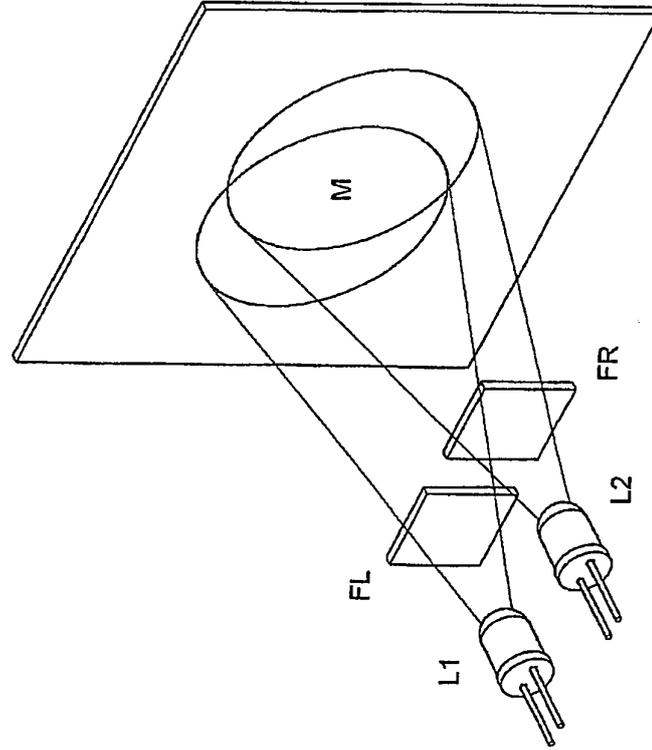


Fig. 2a

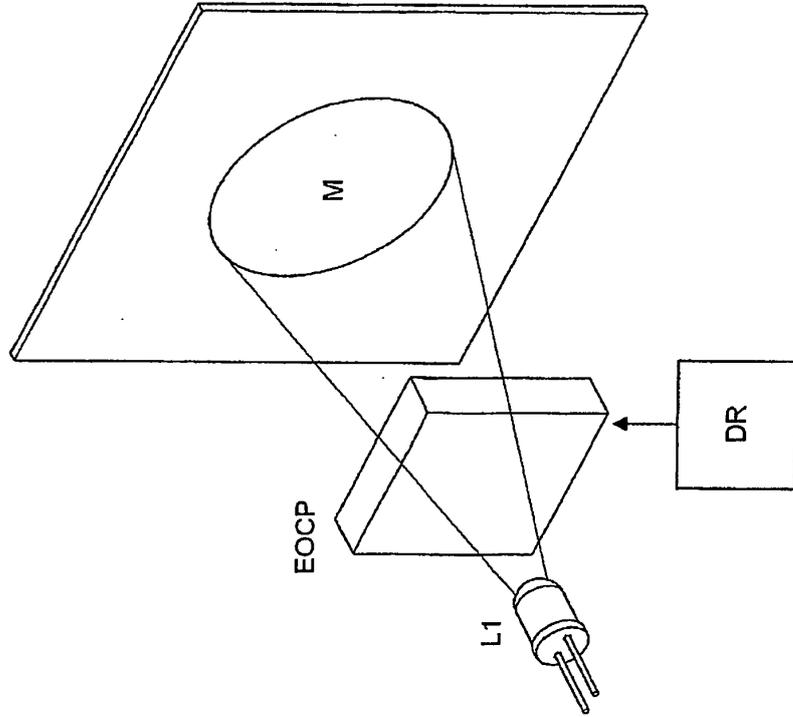


Fig. 2b

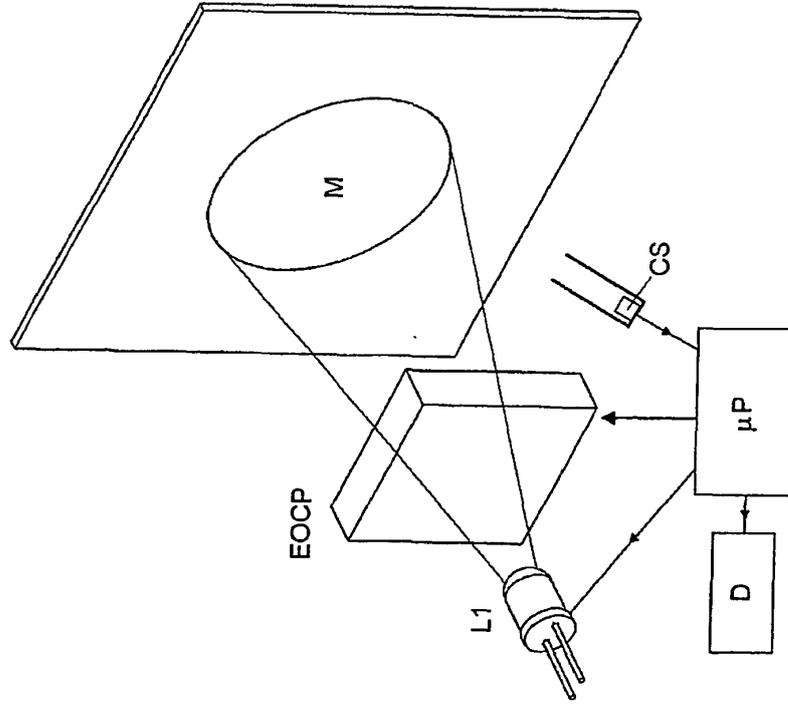


Fig. 2c

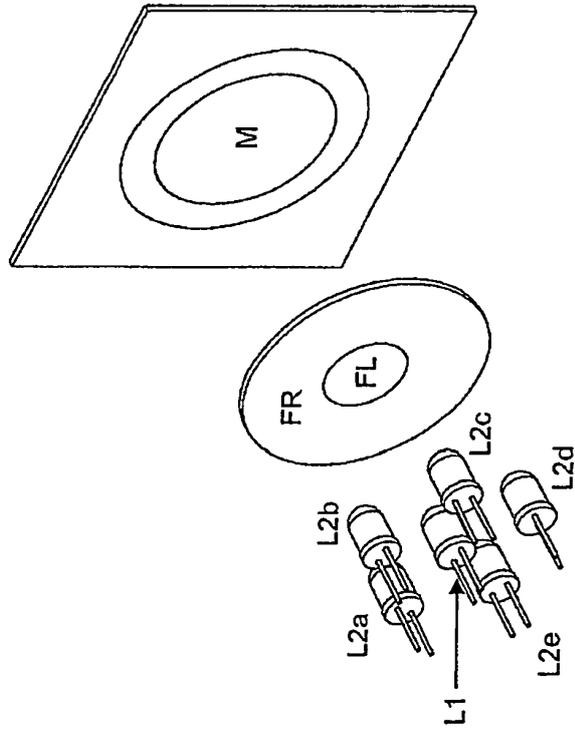
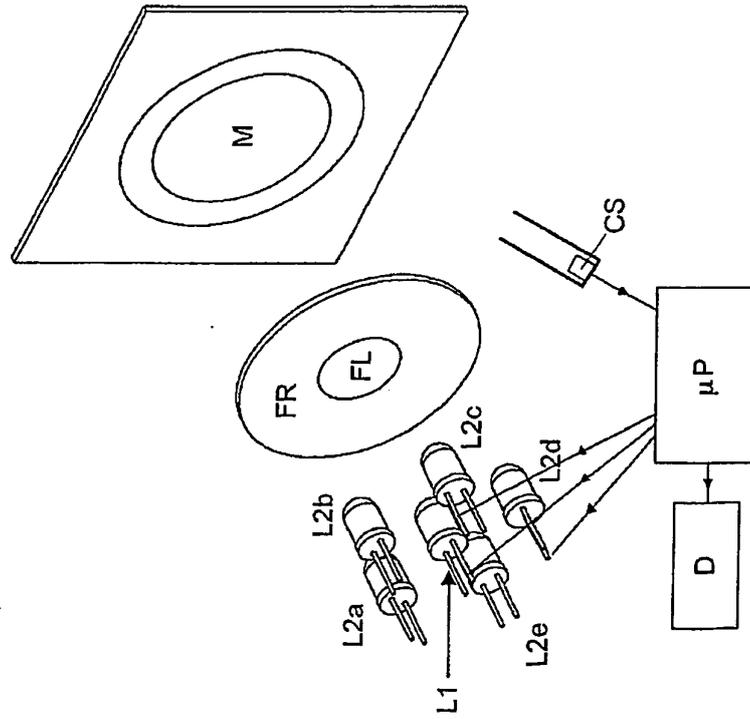


Fig. 3a

Fig. 3b



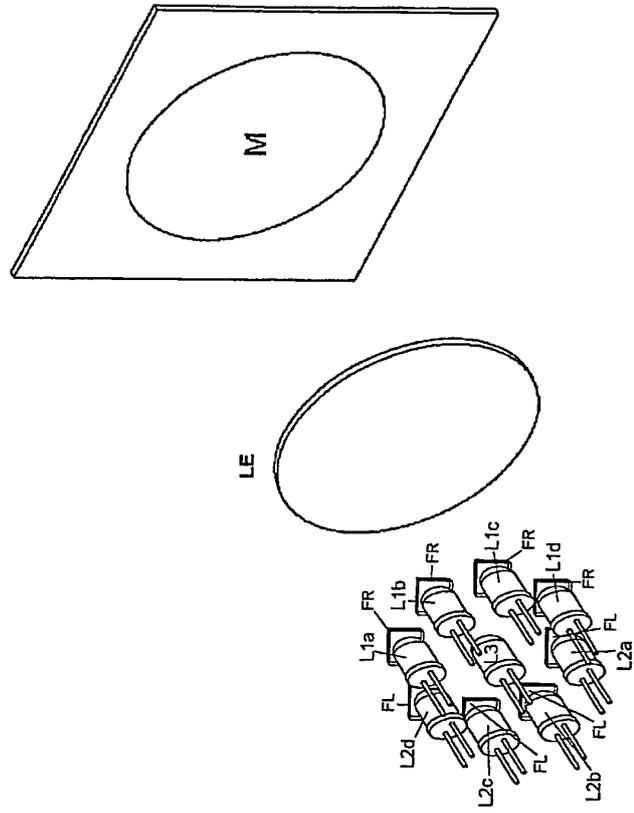


Fig. 4a

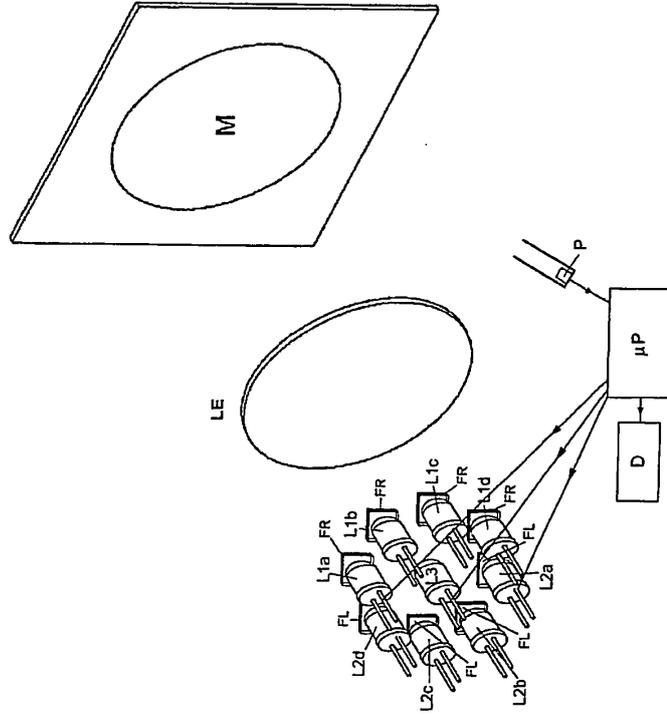


Fig. 4b

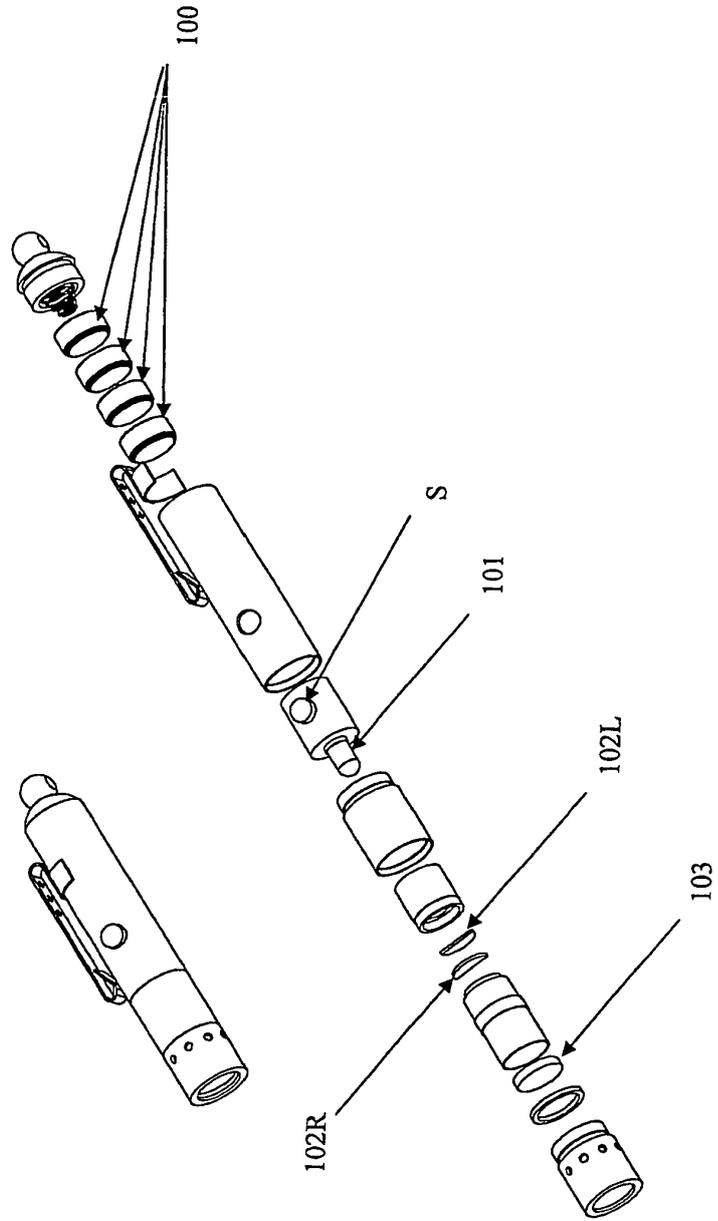


Fig. 5

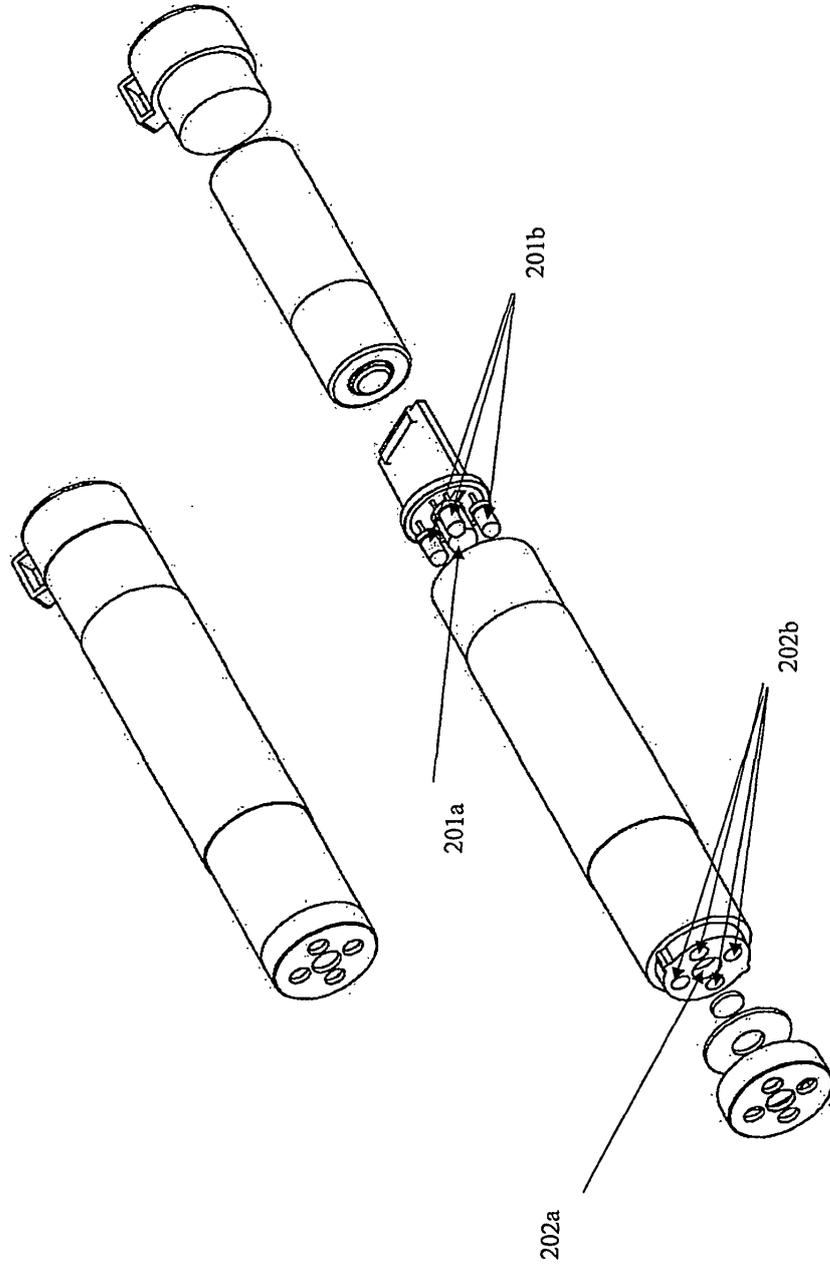


Fig. 6