

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 821**

51 Int. Cl.:

B42D 25/00 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.04.2014 PCT/EP2014/058728**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.11.2014 WO14177564**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2014 E 14722151 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2991838**

54 Título: **Producto de seguridad o producto valioso que tiene un elemento de seguridad electroluminoscente y método para la producción del mismo**

30 Prioridad:

02.05.2013 DE 102013207998

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

04.08.2017

73 Titular/es:

**BUNDESDRUCKEREI GMBH (100.0%)
Oranienstrasse 91
10969 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

**FISCHER, JÖRG;
TIETKE, MARKUS y
PAESCHKE, MANFRED**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 628 821 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).

Producto de seguridad o producto valioso que tiene un elemento de seguridad electroluminiscente y método para la producción del mismo

Descripción

[0001] La invención se refiere a un producto de seguridad o de valor con un elemento de seguridad electroluminiscente. Además, la invención se refiere al procedimiento de producción correspondiente.

Antecedentes tecnológicos

[0002] Los productos de seguridad y/o de valor, como por ejemplo documentos personales, permisos de entrada, documentación de vehículos de motor, billetes de banco, sellos, timbres fiscales, visados, billetes o tarjetas bancarias características de seguridad en general, tienen generalmente características definidas que hacen más difícil la falsificación o incluso la imposibilitan. en relación con las características de seguridad reconocibles por las personas, se pueden dividir en ópticas, táctiles y características de seguridad específicas acústicas. Los documentos de seguridad y/o de valor explicados en más detalle a continuación tienen una característica de seguridad óptica.

[0003] El documento DE 10 2009 038 904 A1 describe productos de seguridad o de valor con un elemento de seguridad electroluminiscente que se materializa como un diodo luminoso orgánico (OLED). El OLED descrito en el mismo se encapsula en una estructura especial sándwich para protegerse de las influencias ambientales. OLEDs requieren relativamente altos voltajes de funcionamiento de modo que, o bien son necesarias conexiones para una alimentación de tensión externa o se ha de integrar reservas energéticas debidamente diseñadas para la producción de la tensión de funcionamiento en el producto de seguridad o de valor. Se ha de tener en cuenta también que OLEDs conocidos pueden operarse bajo voltaje de corriente continua, de modo que en la fuente de alimentación pasiva sería necesario un rectificador. Por otra parte, los dispositivos OLED son sensibles a la tensión mecánica y por lo tanto se usan en productos de valor y de seguridad, en particular billetes de banco, los puntos fuertes Briefm y entradas restringidas aserrados. Bajo tensión mecánica pueden ocurrir microfisuras en la encapsulación y, ya que los elementos activos de los OLEDs, en particular el electrodo, no tienen capas de protección adicionales, se puede reducir o completamente eliminar muy rápidamente la funcionalidad del elemento de construcción por la entrada de humedad y oxígeno. Por último, para el funcionamiento de OLEDs convencionales, se ha de realizar una función de trabajo relativamente alta, lo que entre otras cosas influye en la elección del material para los electrodos. Sería ventajoso, por tanto, proporcionar un producto de seguridad o de valor con un elemento de seguridad electroluminiscente, que supera las desventajas antes mencionadas de la técnica anterior o al menos las reduce.

[0004] El documento DE 196 45 084 A1 da a conocer un producto de seguridad o de valor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Resumen de la invención

[0005] Al menos algunas de las limitaciones del estado de la técnica pueden ser subsanadas o reducidas con la ayuda de un producto de seguridad o de valor de acuerdo con la invención con un elemento de seguridad electroluminiscente pasivo. El elemento de seguridad electroluminiscente comprende un componente electroluminiscente de campo inducido (componente EL). El componente EL comprende una capa adhesiva electroluminiscente dispuesta entre dos electrodos, los cuales tienen al menos un colorante electroluminiscente incrustado en un material transparente dieléctrico. La capa adhesiva consiste en una sola capa, la cual está directamente adyacente a los electrodos.

La invención se basa en el hallazgo de que para productos de seguridad o de valor, el uso de un elemento de seguridad pasivo electroluminiscente es suficiente para que se realice como componente electroluminiscente de campo inducido. Dicho de otro modo, el producto de seguridad o de valor comprende como elemento de seguridad óptico un componente EL, el cual se puede impulsar inductivamente a la emisión de luz. Componentes EL se configuran de tal modo que los colorantes electroluminiscentes se incrustan en una matriz dieléctrica, de modo que no sea necesaria una encapsulación adicional del elemento de seguridad general. Es más, los componentes EL pueden operarse con corriente alterna, de modo que pueda tener lugar un suministro de energía sencilla y pasiva a través de una antena integrada en el producto de seguridad o de valor. Finalmente, no son necesarias tensiones altas para el funcionamiento de componentes EL y por ello la elección del material de electrodos es sustancialmente variable, de modo que se puede renunciar, por ejemplo, sustancias frágiles u oxidación de sustancias sensibles al agua. Un componente EL de este tipo puede ser un llamado componente FIPEL (en inglés, field-induced polymer electroluminescent FIPEL), en el que un polímero sirve como matriz dieléctrica.

[0006] El dispositivo EL de acuerdo con la invención contiene una capa adhesiva electroluminiscente dispuesta entre dos electrodos, la cual sólo consiste de una única capa de matriz dieléctrica con colorante electroluminescente incrustado. La capa es directamente adyacente a los electrodos. El montaje del componente EL de acuerdo con la invención es, por lo tanto, muy compacto y se limita a pocos elementos sustanciales, de modo que se prevea una forma de realización muy robusta para la aplicación en documentos de seguridad y de valor. Adicionalmente, se facilita considerablemente el procedimiento de producción.

[0007] El principio de funcionamiento de un dispositivo EL inducido por el campo, en particular un componente FIPEL, es conocido en la técnica anterior y se describe por ejemplo en el documento EP 2 078 068 B1. El componente EL tiene una capa adhesiva dispuesta entre dos electrodos, la cual comprende al menos un colorante electroluminiscente incrustado en un material (de polímero) dieléctrico transparente. Generalmente, se aplican aditivos a la capa adhesiva, los cuales sirven para fortalecer el campo eléctrico generado por la aplicación de tensión entre los electrodos.

[0008] Los aditivos adecuados en el sentido antes mencionado incluyen en particular nanotubos de carbono (CNTs) cuya adición aumenta significativamente la luminancia de los colorantes electroluminiscentes. Otros aditivos adecuados se pueden extraer de los párrafos [0028] a [0039] de EP 2078068 B1, cuyo contenido se incorpora en su totalidad por referencia.

[0009] Colorantes electroluminiscentes adecuados para el componente EL inducido por campo comprenden compuestos inorgánicos, orgánicos o organometálicos o puntos cuánticos. En particular, el colorante electroluminiscente es un compuesto orgánico u organometálico que se emplea en OLEDs para los mismos fines.

[0010] Ejemplos de colorantes adecuados no poliméricos orgánicos y organometálicos (las denominadas moléculas pequeñas) incluyen N,N-difenilnilina y sus derivados, 9-H-floureno y sus derivados, antraceno y sus derivados, 4,4'-bis[9-etilo-3-carbazolo]-vinileno]]-antraceno, 9,10-bis(9-etilo-3-carbazovinileno)-1,1'-bifenilo, 4,4'-bis(difenilvinileno)-bifenilo, 1,4-bis(9-etilo-3-carbazovinileno)-2-metoxi-5-(2-tilhexiloxi)-benceno, 4,4'-bis(difenilvinileno)-antraceno 1,4-bis(9-etilo-3-carbazovinileno)-9,9-dihexilo-floureno, 9,9,9',9', 9",9"-Hexakis(hexilo)-2,7',2',7"-trifluoreno, penta- y heptafluoreno analógico y 9,9,9',9',9",9"-Hexakis(octilo)-2,7',2',7"-trifluoreno penta- y heptafluoreno analógico, 3,7-bis(9,9-di-n-hexilo-floureno-2-ilo)-dibenzotiofeno-S-S-dióxido, 2,7-bis[7-(9,9-di-n-hexilfluoreno-2-ilo)-dibenzotiofeno-S-S-dióxido-3-ilo]-9,9-di-n-hexilfluoreno, tetra(2-metilo-8-hidroxiquinolinato)borato, tetra(8-hidroxiquinolinato)borato, bis(8-hidroxiquinolina)zinc, bis(2-metilo-8-hidroxiquinolina)zinc, tris(benzoilacetona)-mono(fenantrolina)europio(III), tris(benzoilmetano)mono(fenantrolina)europio(III), tris(benzoilmetano)mono(5-aminofenantrolina)europio(III), tris(naftilmetano)mono(fenantrolina)europio(III), tris(difenilmetano)mono(fenantrolina)europio(III), tris[di(4-(2-(2-etoxietoxi)etoxi)bencilometano)]mono(fenantrolina)europio(III), tris(dibenzoilmetano)mono(4,7-difenilfenantrolina)europio(III), bis(2-metiloquinolinolato)(fenolato)aluminio(III) (vgl. Y. QIU et al., J. Appl. Phys. 39: 1151-1153 (2000)), tris(8-hidroxiquinolinato)aluminio(III) (vgl. J. Kalinowski et al, Chemical Physics Letters 380 (5-6): 710-715 (2003)), tris(8-hidroxiquinolinato)galio(III), platino(III)[2-(4,6-difluorofenilo)piridininato-N,C2](acetilo-acetonato), iridio(III)bis(2-(4,6-difluorofenilo)piridininato-N,C2) iridio(III)tris(2-(4-tolilo)piridininato-N,C2), iridio(III)bis(2-(2'-benzotienilo)piridininato-NC3')(acetilacetona), tris(1-fenilo-isoquinolina)(III), bis(1-fenilisoquinolina)(acetilacetona)iridio(III), iridio(III)bis(dibenzo[f,h]-quinoxalina)(acetilacetona), iridio(III)bis(2-metildibenzo[f,h]quinoxalina)(acetilacetona), bis(2-(9,9-dibutilfluorenilo)-1-isoquinolina)(acetilacetona)iridio(III)bis(2-(9,9-dihexilfluorenilo)-1-piridina)(acetilacetona)iridio(III), tris(3-metilo-1-fenilo-4-trimetilo-acetilo-5-pirazolina)(terbio(III)), tetrafenilporfirina, tetrafenilbutadieno, tris(2-fenilpiridina)iridio(III), derivados de tris(2-fenilpiridina)iridio(III) que se metilizan o halogenan una o dos veces en el anillo de fenilo en cualquier posición, o en particular se fluoran, bis(2-fenilpiridina)iridio, platino-octaetilporfirina, compuestos basados en europio-tris(dibenzoilmetano), tales como europio-tris(dibenzoilmetano)-(dipirido(3,2a-2',3'-c)fenazina), europio-tris(dibenzoilmetano)-(1,10-fenantrolina), europio-tris(dibenzoilmetano)-(2-(2-piridilo)benzoxazol), europio-tris(dibenzoilmetano)-(2-(2-piridilo)benzotiazol), terbio(acetilacetona)3-(1,10-fenantrolina), dimetilfitalato (DMP), N,N-bis(4-metilo-fenilo)-4-anilina, y colorantes descritos en S. Schrade, Proc. SPIE, Photonic Material and Devices, V 2003, 4991, 45.

[0011] Ejemplos de colorantes orgánicos poliméricos incluyen poli(p-fenileno-vinileno) (PPV), derivados de poli(p-fenileno-vinilos) sustituidos por alquilo, particularmente dialquilo, por ejemplo dimetilo, dietilo o dibutilo (sustituidos en posición para), poli[2-metoxi-5-(3,7-dimetiloxiloxi)-p-fenileno-vinileno] y derivados, poli[2-metoxi-5-(2'-etilhexiloxi)-p-fenileno-vinileno] y derivados, polifluoreno, poli(9,9-dialquilfluorenil-2,7-diilo), y derivados, en particular poli(9,9-dioctilfluorenilo-2,7-diilo), poli[9,9-di(2-etilo-hexilo)-fluoreno,2,7-diilo] o poli(9,9-di[2-(2-metoxietoxi)etoxi]etilofluorenilo-2,7-diilo) y derivados, poli-N-vinilcarbazol, poli(p-fenileno), sustituido de alquilo, en particular de 2,5-dialquilo, por ejemplo derivados de poli(p-fenilo) sustituido de dimetilo, dietilo o dibutilo, poli[2-(6-ciano-6-metilo-heptiloxi)-1,4-fenileno], poli(2,5-dioctilo-1,4-fenileno) y derivados, poli(espirofluoreno), espiro(fluoreno-benzofluoreno) polímeros basados en espirofluoreno, tales como los descritos en el documento US 7.524.567 B2 o H. Becker et al., Proc. SPIE 4464:49-58 (2002), poli(p-fenileno) y poli(fluoreno) como se describen en R. Fiesel et al, Angew. Chem. 108:2233 (1996), politiofeno, y sus derivados, así como copolímeros mono- o di-sustituidos según A. Holmes et al., Proc. SPIE 4464:42-48 (2002). Como copolímeros adecuados se pueden nombrar, por ejemplo, poli[9,9-dioctilo-2,7-divinileno-flourenilo]-alt-co(9,10-antraceno)], poli[9,9-dioctilo-2,7-divinileno-flourenilo]-alt-co{2-metoxi-5-(2-etilhexiloxi)-1,4-fenileno}], poli[(9,9-dioctilfluorenilo-2,7-diilo)-co-(1,4-vinileno-fenileno)], poli[(9,9-dioctilfluorenilo-2,7-diilo)-co-1,4-benzo-{2,1'-3}-tiadiazol)], poli[(9,9-dihexilfluorenilo-2,7-diilo)-co-(2-metoxi-5-{2-etilhexiloxi}-1,4-fenileno)], poli[(9,9-dihexilfluorenilo-2,7-diilo)-co-(2,5-9-xileno)], poli[(9,9-di(3,3'-N,N'-trimetilamonio)-propilfluorenilo-2,7-diilo)-alt-(9,9-dioctilfluorenilo-2,7-diilo)], poli[(9,9-dioctilfluorenilo-2,7-diilo)-co-(N,N'-difenilo)-N,N'-di(p-butilo-oxifenilo)-1,4-diaminobenceno)] y poli[(9,9-dioctilfluorenilo-2,7-diilo)-co-(1,4-benzo-{2,1',3}-tiadiazol)] (9:1) y derivados.

[0012] En el contexto de la invención se consideran como puntos cuánticos todos los materiales que tienen

intervalos de banda, por ejemplo energía de excitones en el área de 1,5 a 3,5 eV. Materiales típicos son CdS, CdSe, CdTe, ZnS, ZnSe, ZnTe, HgS, HgSe, HgTe CdZ-nSe, CdSeS, InAs, InP, GaAs, GaP, InGaAs, InGaP, generalmente también todos los materiales semiconductores que se pueden emplear en el campo de diodos de luminescencia, en particular semiconductores del grupo III/V compuesto con elementos del grupo III Al, Ga e In, así como elementos N, P, As y Sb del grupo V. Los elementos anteriores pueden constituirse combinaciones binarias, ternaria y cuaternaria (y también de mayor complejidad) en cualquier combinación, con lo que la relación molar de los elementos del grupo III a los elementos del grupo V se establece en 1:1. Para todos los materiales, también son posibles dotaciones con átomos, los cuales no pertenecen a ninguno de los grupos de elementos mencionados. Además, se puede emplear también partículas de núcleo/cáscara, por ejemplo, CdSe/ZnS. Otros materiales incluyen nanopartículas de fósforo que están dopadas con un elemento de tierra rara. Diversos puntos cuánticos libres de Cd son disponibles, por ejemplo, de la compañía Nanoco Technologies Ltd., Manchester, Reino Unido, Strem Chemicals Inc. o de la compañía Aldrich Materials Science.

[0013] Otros ejemplos de colorantes adecuados se extraen de los párrafos [0040] a [0045] EP 2 078 068 B1, cuyo contenido queda incorporado completamente por referencia.

[0014] El colorante electroluminiscente es preferiblemente pre-seleccionado de tal manera que una distancia HOMO/LUMO se sitúa en el intervalo de 1/5 a 3/5 eV. Esto facilitará un funcionamiento pasivo del dispositivo EL. Voltajes para el funcionamiento del dispositivo EL, y, en particular el dispositivo FIPEL, son preferentemente en el rango de 10^6 hasta 10^8 V/m.

[0015] La matriz dieléctrica en la que se incrustan el colorante y opcionalmente el aditivo, es un material dieléctrico transparente, particularmente un polímero. Ejemplos de materiales poliméricos adecuados para el medio ambiente incluyen fluoruro de polivinilo (PVF), politetrafluoroetileno (PTFE) y polimetacrilato (PMA), policarbonato (PC), en particular policarbonato de bisfenol A, Polietilenteroftalato (PET), cuyos derivados, tales como PET modificado por glicol (PETG), Polietilenaftalato (PEN), cloruro de polivinilo (PVC), butiral de polivinilo (PVB), polimetacrilato de metilo (PMMA), poliimida (PI), alcohol polivinílico (PVA), poliestireno (PS), fenol de polivinilo (PVP), polipropileno (PP), polietileno (PE), elastómeros termoplásticos (TPE), en poliuretano termoplástico particular (TPU), copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), así como derivados de los mismos. Otros materiales de matriz adecuados se dan en el párrafo [0049] EP 2078068 B1 y EP 0688839 A2, en particular, el ligante de la fórmula (I), cuyo contenido se incorpora aquí por referencia.

[0016] Como material de electrodo y material para los componentes adicionales del circuito (pistas conductoras, antenas, etc.), se pueden emplear metales, óxidos metálicos, materiales carbonosos conductores y polímeros conductores. Metales particularmente adecuados incluyen Au, Ag, Al y Cu. Para la producción de electrodos transparentes y pistas conductoras son especialmente adecuados óxidos metálicos transparentes, tales como óxido de indio de estaño (ITO), óxido de zinc de indio (IZO), óxido de antimonio de zinc (OIT), óxido de indio dotado con antimonio, óxido de indio y estaño dotado con antimonio (IATO) y óxido de estaño dotado con antimonio (ATO). Como materiales carbonosos se utilizan preferiblemente grafito o negro de carbón. Polímeros conductores incluyen, en particular, la polianilina (PANI) y sonderes especialmente preferiblemente poli-3,4-poliestiroisulfonato de etilendioxitiofeno (PEDOT: PSS). De estos materiales (en particular, con el uso de materiales a nanoescala) se producen soluciones imprimibles/suspensiones. Los polímeros conductores son particularmente preferidos debido a que tienen una baja fragilidad y son imprimibles.

[0017] Una selección de los materiales utilizados para el dispositivo EL, en particular, del aditivo, de los aditivos, de los electrodos del circuito integrado y la matriz dieléctrica, se lleva a cabo preferiblemente desde el punto de vista de la capacidad de impresión.

[0018] Además, el elemento de seguridad comprende preferiblemente una antena que está incrustada en el producto de seguridad o de valor y está conectado de modo eléctricamente conductor a los electrodos. Preferiblemente, sin embargo, los propios electrodos están configurados de forma geométrica de modo que puedan actuar como antenas - los electrodos son, por tanto, una parte integral de la antena. Según otra realización preferida de la invención, se disponen la antena y el dispositivo EL en el mismo sustrato, pero no están vinculados entre sí en un primera estado de modo eléctricamente conductor. Sin embargo, la antena y el dispositivo EL comprenden superficies de contacto que se encuentran una contra la otra en un segundo estado, y así generan una conexión eléctrica. El cambio entre los estados primero y segundo puede lograr de este modo que el sustrato, por ejemplo un billete de banco, se pliega en una ubicación definida. Una frecuencia de impulso de la antena se puede predeterminar libremente y depende en gran medida de la configuración específica del dispositivo EL, es decir, de la estructura de la capa adhesiva y del material compuesto y los materiales elegidos para la matriz dieléctrica, tinte electroluminiscente, electrodos y aditivos. Se prefiere particularmente diseñar el dispositivo EL y la antena de modo que la frecuencia de impulso de la antena comprenda un estándar RFID. La inductancia L de la antena y la capacidad C del dispositivo EL forman aquí un circuito oscilatorio. La frecuencia de resonancia de este círculo de

$$f_{res} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$$

oscilación paralela se calcula de modo simple: . Con ello, los dos componentes se dimensionan preferiblemente de tal modo que la frecuencia resonante del circuito resonante a la frecuencia de impulso corresponde a la frecuencia de la fuente de impulso. De esta manera se pueden emplear fuentes de impulso ya disponibles en el mercado. Además, de este modo no son necesarios diodos adicionales o elementos de rectificador para la operación del elemento de seguridad. Las etiquetas RFID conocidas funcionan en el área de onda larga a 125 a 134 KHz, de onda corta a 13,56 MHz (es decir protocolo NFC), UHF a 865 a 869 MHz (frecuencias Europeas) en relación a 950 MHz (bandas de frecuencia americanas US y asiáticas) o SHF a 2,54 GHz y 5,8 GHz. En otras palabras, el suministro comparable de energía sin contacto puede tener lugar de forma análoga al proceso de RFID conocido, en el que el acoplamiento de un dispositivo de lectura por un campo magnético de corto alcance alterno produce ondas de radio de alta frecuencia. Ejemplos de esto, de como tal acoplamiento puede realizarse en productos de seguridad o de valor, se pueden extraer entre otros del documento DE 10 2010 003 853 A1.

[0019] Según otra forma de realización preferida de la invención, el colorante se dispone en la capa adhesiva del componente EL de acuerdo con un patrón predeterminable. En otras palabras, el material de color está estructurado en la capa adhesiva. De esta forma, símbolos u otra información se pueden visualizar de manera sencilla. Alternativamente, se cubre una región de emisión de luz del dispositivo con un enmascaramiento estructurado adicional. La luz emitida desde la capa adhesiva, la luz, se aísla por lo tanto en partes por el enmascaramiento, de modo que, a su vez, y de una manera muy simple, se pueden exponer símbolos e información en la estructuración del enmascaramiento predeterminado. En un desarrollo adicional de la última realización, uno de los propios electrodos forma el enmascaramiento. Dicho de otro modo, se puede omitir un enmascaramiento adicional y se estructura en consecuencia un electrodo no transparente para la visualización de símbolos o información.

[0020] Los productos de valor y/o de seguridad de acuerdo con la invención, incluyen, por ejemplo, pasaportes, tarjetas de identidad, permisos de conducir, tarjetas de control de entrada u otras tarjetas de identidad, permisos de circulación, documentos de registro de vehículos, visa, cheques, dinero en efectivo, en particular billetes de banco, cheques, tarjetas bancarias, de crédito o de pago en efectivo, tarjetas de cliente, tarjetas de salud, tarjetas inteligentes, tarjetas de identidad corporativa, credenciales, tarjetas de socio, de regalo o de compra, conocimientos de embarque, caracteres de control, sellos, tiqués, fichas (de juego), certificados o etiquetas adhesivas (por ejemplo, para la seguridad del producto). Preferiblemente, se emplean en los billetes de banco y visa. El elemento de seguridad electroluminiscente utilizado en la invención puede ser, por ejemplo, en forma de pegatina, etiqueta o similar, conectándose de manera no desmontable a un precursor del producto de valor o de seguridad, para formar el producto de seguridad o de valor. El elemento de seguridad se puede realizar preferentemente en un parche de plástico, tal como una tira de holograma o parche de holograma.

[0021] El elemento de seguridad puede ser cuadrado. En este caso, el elemento de seguridad tiene preferiblemente un tamaño de 1 mm x 1 mm a 100 mm x 100 mm, más preferiblemente un tamaño de 7 mm x 7 mm a 12 mm x 12 mm, por ejemplo 10 mm x 10 mm. Sin embargo, también son posibles formas redondas, ovaladas, rectangulares, en forma de estrella o de otro tipo. Preferiblemente, el miembro de seguridad a lo largo de la dimensión más grande tiene un tamaño de 1 mm a 100 mm, más preferiblemente de 7 mm a 12 mm, y a lo largo de la dimensión más reducida un tamaño de 1 mm a 100 mm, más preferiblemente de 7 mm a 12 mm.

[0022] El producto de valor o de seguridad puede ser en particular una tarjeta inteligente. El producto de valor o de seguridad se puede integrar adicionalmente en un ID 1, ID 2, ID 3 o en cualquier otro formato no normalizado estándar, por ejemplo en forma de folleto, tal como en forma de pasaporte, o por ejemplo en forma de tarjeta. Productos de valor o de seguridad son a menudo laminados de más de una hoja, que se han unido entre sí bajo calor y bajo presión elevada. Estos productos deben cumplir con los requisitos particulares normalizados, preferiblemente ISO 10373, ISO/IEC 7810 e ISO 14443. Las capas de documentos consisten, en particular, de un material de soporte que es adecuado para la laminación.

[0023] El producto de valor o de seguridad se puede producir en su totalidad o en parte sobre la base de un polímero, el cual se selecciona de un grupo que comprende policarbonato (PC), en particular bisfenol A-policarbonato, tereftalato de polietileno (PET), cuyos derivados, tal como PET modificado por glicol (PETG), polietilennafталato (PEN), cloruro de polivinilo (PVC), butiral de polivinilo (PVB), polimetilmetacrilato (PMMA), poliimida (PI), alcohol polivinílico (PVA), poliestireno (PS), fenol de polivinilo (PVP), polipropileno (PP), polietileno (PE), elastómeros termoplásticos (TPE), en particular poliuretano termoplástico (TPU), copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) y sus derivados, y/o papel y/o cartón y/o vidrio y/o metal y/o cerámica. Además, el producto también puede estar hecho de varios de estos materiales. Preferiblemente se compone de PC o PC/TPU/PC. A los polímeros se pueden añadir aditivos habituales, tales como en particular agentes dispersantes, colorantes y estabilizadores. El producto puede comprender además un protector o capa de acabado. El producto se genera de 3 a 12 documentos, preferiblemente de 4 a 10 capas/folios de documentos, por lo que se puede imprimir capas/folios de documentos individuales. Un laminado formado de esta manera se puede recubrir con una capa protectora o de acabado. Las llamadas capas superiores formadas de este modo protegen una característica de seguridad y/o otorgan al documento la resistencia a la abrasión requerida. La característica de seguridad se ubica preferiblemente en una de las capas /folios internos.

[0024] Un ejemplo para un proceso de impresión para la fabricación de una capa adhesiva-policarbonato para un producto de valor y de seguridad se puede encontrar en el documento DE 10 2007 052 947 A1.

[0025] Otro aspecto de la invención consiste en proporcionar un proceso para la producción del producto seguridad o de valor descrito anteriormente. El método se distingue por el hecho de que el componente EL es producido por un proceso de impresión. Se puede recurrir a métodos de impresión convencionales, tales como el método de serigrafía. Un ejemplo de un producto de valor o de seguridad se puede extraer fabricado por una técnica de impresión se puede extraer de DE 10 2007 052 947 A1. Análogo al procedimiento descrito, la capa compuesta del componente EL se puede generar en particular. Los materiales necesarios para la producción del componente del componente EL se establecen como tinta, la cual se aplica en el proceso de impresión en una placa de impresión.

Breve descripción de las figuras

[0026] La presente invención se describe en más detalle con referencia a realizaciones ejemplares y los dibujos adjuntos. En los dibujos:

Figura 1 es una sección esquemática a través de un elemento de seguridad electroluminescente pasivo con un componente EL inducido por campo que no se incluye en el ámbito de la presente invención;

Figura 2 es una sección esquemática por un elemento de seguridad electroluminescente pasivo con un componente EL inducido por campo según una realización;

Figura 3 es un producto de valor o de seguridad de acuerdo con la invención con un elemento de seguridad electroluminescente pasivo;

Figuras 4A bis 4C, 5A bis 5C, 6, 7A, 7B, 8 y 9 son realizaciones adicionales del elemento de seguridad electroluminescente pasivo según la invención; y

Figura 10 es un billete de banco con una variante adicional del elemento de seguridad electroluminescente pasivo según la invención.

Descripción detallada de la invención

[0027] La Figura 1 representa - muy esquemáticamente - una vista a través de un elemento de seguridad electroluminescente 10 en un producto de valor o de seguridad, la cual no se incluye en la configuración del componente EL 20 de acuerdo con la invención. El elemento de seguridad 10 se aplica a un sustrato 12, el cual a su vez es parte del producto de seguridad o de valor que no se muestra aquí. De acuerdo con la presente realización, el sustrato 12 consiste de un material transparente, a través del cual sale luz generada en el elemento de seguridad 10.

[0028] El elemento de seguridad 10 comprende aquí un componente electroluminescente polimérico 20 inducido por campo (componente FIPEL). Este último incluye en su lado orientado al sustrato 12 un electrodo transparente 22, así como un contraelectrodo 24 adicional igualmente transparente. Entre los dos electrodos 22, 24 está dispuesto una capa de material compuesto electroluminescente 30. La capa adhesiva de material compuesto 30, a su vez contiene una sub-capa 32 hecha de un material de polímero dieléctrico transparente en el que se incorpora un tinte electroluminescente con aditivos que mejoran el campo eléctrico. La capa compuesta 30 comprende además otras dos subcapas 34, 36 hechas de un material dieléctrico de polímero transparente, que protegen la subcapa 32 en los electrodos 22, 24. Mediante la aplicación de una tensión de CA en la capa parcial 36, se genera la luz que sale por la capa parcial transparente 36 y el electrodo transparente 22, así como el sustrato transparente 12.

[0029] La Figura 2 muestra una forma de realización de la invención del componente de FIPEL 20 en una vista en sección muy esquemática. En relación con la forma de realización de la Figura 1, la capa compuesta 30 se genera de forma diferente entre los electrodos 22 y 24. La capa compuesta 30 consiste aquí sólo de una sola capa de un material de polímero transparente dieléctrico, en el cual se incorpora el tinte electroluminescente y un aditivo.

Forma de realización - Elaboración de un componente de FIPEL

[0030] El dispositivo FIPEL preparado de acuerdo con esta forma de realización comprendía un primer electrodo transparente de ITO, un segundo electrodo de oro y una capa compuesta dispuesta entre los dos electrodos. Los dos electrodos se imprimieron de una manera convencional, es decir, se aplicaron partículas de escala nanométrica del material de electrodo. En primer lugar, se imprimió una tinta que contenía óxido de indio y estaño sobre un sustrato transparente hecho de policarbonato para producir el primer electrodo. Al primer electrodo se aplicó la capa compuesta por medio de un método de impresión. Por último, el segundo electrodo se formó en el proceso de impresión con una tinta que contiene partículas de oro. Los ejemplos de las capas de electrodos también se pueden aplicar en el método convencional, es decir, ITO mediante pulverización catódica y oro por evaporación térmica.

[0031] En concreto, se produjo una capa compuesta en base a un material de polímero transparente dieléctrico - aquí un derivado de policarbonato. En el material polímero transparente se incorpora una sustancia electroluminescente:

5 **[0032]** Se produjo una mezcla de 17,5 % en peso del derivado de policarbonato (una mezcla de 149,0 g (0,65 moles) de bisfenol A (2,2-bis(4-hidroxifenilo)-propano y 107,9 g (0,35 mol) de 1,1-bis(4-hidroxifenilo) 3,3,5-trimetilciclohexano) y 82,5% en peso de una solución de acuerdo con la siguiente tabla:

Componente	% en peso
Mesitileno (1,3,5-trimetilbenceno)	2,40
1-Metoxi-2-propanol	34,95
1,2,4-Trimetilbenceno	10,75
Etilo-3-etoxipropionato	33,35
Cumeno	0,10
Disolvente de nafta	18,45

25 **[0033]** A 90 % en peso de esta mezcla se añadieron 10 % en peso de una solución del material electroluminescente con agitación (2,5 % en peso de iridio(III)tris(2-(4-tolil)piridinato-N,C2) en tolueno). Se aplicó la tinta por serigrafía para la producción de la capa compuesta. Se puede producir espesores de capa homogéneas de aproximadamente 1 µm.

30 **[0034]** La Figura 3 muestra un producto de seguridad o de valor según la invención en una forma específica. El producto de seguridad o de valor 100 se implementa aquí como una tarjeta inteligente e incluye el elemento de seguridad electroluminescente pasivo 10 con un componente de FIPEL 20, como se describió a modo de ejemplo en la Figura 2 y/o puede diseñarse específicamente de acuerdo con la forma de realización anterior. El elemento de seguridad 10 también tiene una antena 40 en la que están conectados los dos electrodos del dispositivo FIPEL 20. Con un lector 50 adecuado, la antena 40 se estimula y se induce la tensión necesaria para el funcionamiento del componente FIPEL 20. De este modo, la capa compuesta electroluminescente del componente FIPEL 20 forma la capacidad y los electrodos como antena la capacitancia.

40 **[0035]** El área de emisión del componente FIPEL 20 tiene adicionalmente enmascaramiento 60 para la estructuración de la emisión de luz, de modo que, a modo de ejemplo, la palabra OK tras la activación del elemento de seguridad electroluminescente 10 se muestra de modo brillante.

45 **[0036]** Las Figuras 4A a 4C ilustran tres representaciones parciales de las etapas del proceso de fabricación de un elemento de seguridad. El primer electrodo 22 mostrado en la Figura 4A tiene un contorno abierto en forma anular con un devanado. De acuerdo con esta realización, el primer electrodo 22 forma al mismo tiempo un bucle de antena y con ello la inductancia.

50 **[0037]** En otras palabras, se puede omitir en este caso una antena separada. Los primeros electrodos 22 pueden estar hechos de ITO.

55 **[0038]** La capa compuesta electroluminescente 30 se aplica posteriormente al primer electrodo 22, la cual consiste únicamente de una sola capa de matriz dieléctrica, por ejemplo una matriz de PVC/PS con tinte electroluminescente incrustado, por ejemplo IrPPy3 (Figura 4B).

60 **[0039]** Por último, el segundo electrodo 24, por ejemplo de plata, se aplica a la capa de material compuesto 30 (Figura 4C). La estructura puede lograrse, por supuesto, también en el orden inverso, comenzando así con el segundo electrodo 24a. En este caso, el electrodo 24 puede consistir por ejemplo de ITO y el electrodo 22 de plata.

65 **[0040]** Las Figuras 5A a 5C ilustran también en tres vistas parciales los pasos del proceso de fabricación de un elemento de seguridad. La preparación se realiza de forma análoga a la realización mostrada en el ejemplo de procedimiento de las Figuras 4A a 4C. Los dos electrodos 22, 24 forman aquí semi-círculos montados que resultan en una bobina con el número de espiras 1. Los dos electrodos 22, 24 por lo tanto actúan de nuevo como una antena.

[0041] La Fig. 6 muestra un componente EL 20 de un elemento de seguridad en el que los electrodos 22, 24 tienen espiras ciegas adicionales 25. Estas espiras ciegas 25 aumentan la capacidad del circuito resonante y por lo tanto

reducen con ello la inductancia necesaria para la realización de la frecuencia de resonancia y el acoplamiento optimal de energía.

5 **[0042]** Las Figuras 7A y 7B muestran otro ejemplo de ejemplo de un componente EL 20 con un método de producción aún más simplificado. Aquí, el componente EL se produce en sólo dos etapas de procedimiento 20: un primer paso de aplicación del electrodo (Figura 7A) y una segunda etapa de aplicación del material de la capa de material compuesto (Figura 7B). La capa de material compuesto electroluminiscente 30 de este modo no está cubierta por los electrodos superior e inferior 22, 24, pero la capa de material compuesto 30 se aplica directamente a los electrodos 22, 24. Aquí, los extremos de los conductores de la antena anular 40 constituyen los electrodos 22, 24. Para ello, se requiere una pequeña distancia de los electrodos 22, 24 entre 100 nm y 1000 nm. La capa de material compuesto 30 entre los electrodos 22, 24 forma con ello la capacidad del componente EL 20.

15 **[0043]** La Figura 8 muestra una continuación de la forma de realización del componente 20 mostrada en la Figura 7B. Los dos electrodos 22, 24 tienen cada uno un contorno en forma dentada, disponiéndose en forma entrelazada, do modo que se forme un paso estrecho se forma con el curso en forma de meandro. Una anchura del canal se encuentra entre 100 nm y 1000 nm. Como resultado, se agranda tanto la región luminosa como la capacidad necesaria con respecto a la forma de realización de la Figura 7B.

20 **[0044]** Para aumentar aún más la energía acoplada en el componente EL 20, se puede aplicar una antena amplificadora adicional 50 con dos superficies de electrodo 51 modificadas como electrodos (Figura 9). En el estado desplegado ilustrado, las dos superficies de contacto 51 de la antena amplificadora 50 un condensador. El dispositivo EL 20 incluye superficies de contacto complementarias en sus electrodos 22, 24. Después del plegado, las superficies de contacto 51 de la antena amplificadora 50 se colocan en las superficies de contacto del componente EL 20 y así proporcionan una conexión eléctrica de los componentes. Por medio de la antena amplificada 50 se puede lograr una iluminación más fuerte del elemento de seguridad o se puede realizar una distancia mayor desde aparato lector.

30 **[0045]** La Figura 10 muestra un billete de banco de 100 que tiene un elemento de seguridad pasivo en el que están dispuestos la antena 40 y el componente EL 20 separados espacialmente en el sustrato. La antena 40 y los electrodos 22, 24 tienen superficies de contacto 51, 52 dispuestas complementariamente. La antena 40, los electrodos 22, 24 y superficies de contacto 51, 52 pueden ser creados en una etapa de fabricación común. El diseño geométrico de la antena 40 puede pues ser mucho más independiente de la posición del dispositivo EL 20 y por lo general se pueden realizar más espiras de antena. El circuito del componente EL 20 sólo se cierra mediante un plegado del billete de banco y se puede activar por la introducción en un lector. En este caso, las superficies de contacto 5a, 52 permiten una conexión eléctrica de la antena 40 y el componente EL 20. De este modo se puede sustancialmente evitar una iluminación no deseada y una posible degradación del componente EL 20.

40

45

50

55

60

65

Reivindicaciones

- 5 1. Producto de seguridad o producto de valor (100), que tiene un elemento de seguridad electroluminiscente pasivo (10), que comprende un componente electroluminiscente inducido por campo (20)(componente EL), en el que dicho componente EL (20) contiene un componente electroluminiscente (30), que está dispuesto entre dos electrodos (22, 24) y que comprende por lo menos un colorante electroluminiscente incrustado en un material dieléctrico transparente, **caracterizado porque** la capa compuesta (30) consiste en una sola capa, que se une directamente a los electrodos (22, 24).
- 10 2. Producto de seguridad o producto valioso según la reivindicación 1, en el que el elemento de seguridad (10) comprende una antena (40), que está incrustada en el producto de seguridad o producto valioso (100) y está conectada de modo eléctricamente conductora a los electrodos (22, 24).
- 15 3. Producto de seguridad o producto valioso según la reivindicación 2, en el que una frecuencia de excitación de la antena (40) se ajusta a una norma RFID.
4. Producto de seguridad o producto valioso según la reivindicación 2, en el que los electrodos (22, 24) son un componente integral de la antena (40).
- 20 5. Producto de seguridad o producto de valor según la reivindicación 1, en el que el colorante electroluminiscente es un compuesto orgánico o metálico orgánico.
6. Producto de seguridad o producto valioso según la reivindicación 5, en el que el colorante electroluminiscente comprende un intervalo HOMO/LUMO en el intervalo de 1,5 a 3,5 eV.
- 25 7. Producto de seguridad o producto valioso según la reivindicación 1, en el que el colorante electroluminiscente está dispuesto en la capa compuesta (30) de acuerdo con un dibujo predefinible.
- 30 8. Producto de seguridad o producto valioso según la reivindicación 1, en el que una región emisora de luz del componente EL (20) está cubierta por una capa de enmascaramiento estructurada (60).
9. Producto de seguridad o producto valioso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el componente EL (20) es un componente FIPEL.
- 35 10. Método para producir un producto de seguridad o producto de valor (100) que tiene un elemento de seguridad electroluminiscente pasivo (10) que comprende un componente electroluminiscente inducido en campo (20)(componente EL), en el que dicho componente EL (20) contiene un componente electroluminiscente (30), que está comprendido entre dos electrodos (22, 24) y que comprende al menos un colorante electroluminiscente embebido en un material dieléctrico transparente, y en el que la capa compuesta (30) consiste solamente en una sola capa, en donde dicho componente EL (20) está dispuesto mediante un procedimiento de impresión, **caracterizado porque** la capa compuesta se une directamente a los electrodos.
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

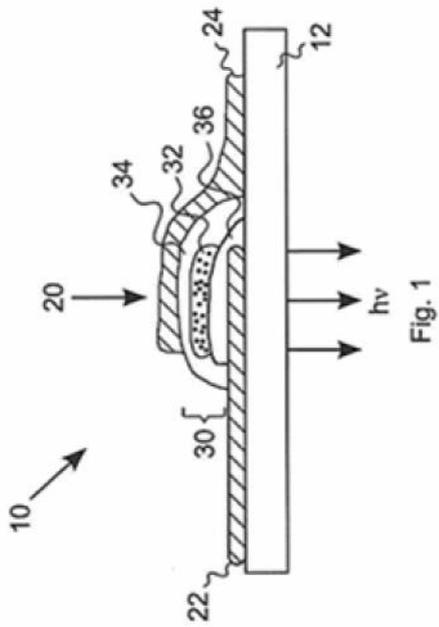


Fig. 1

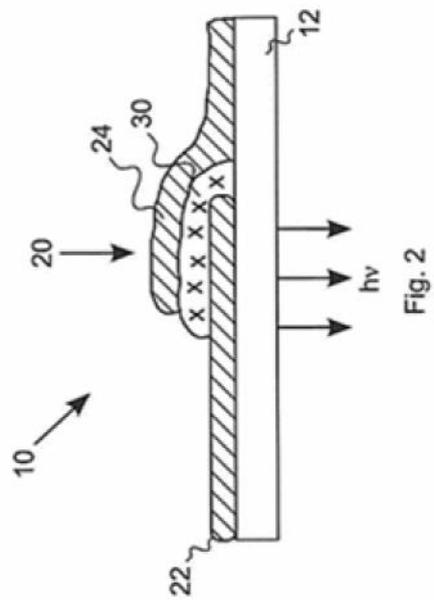


Fig. 2

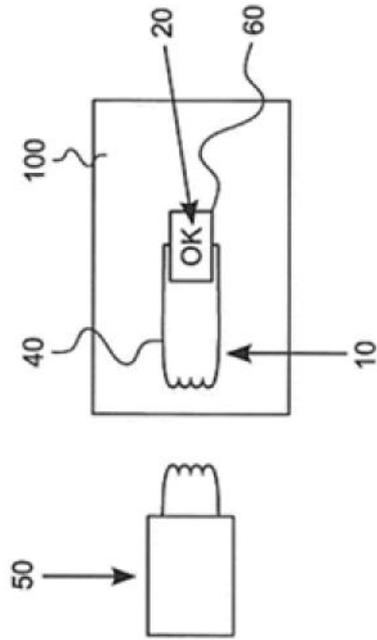


Fig. 3

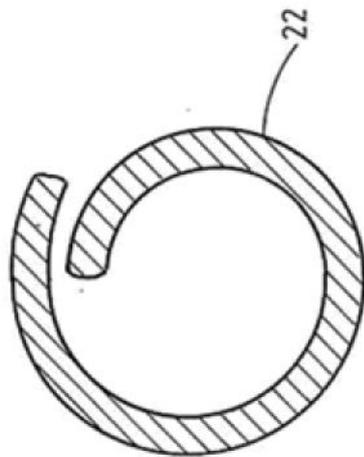


Fig. 4A

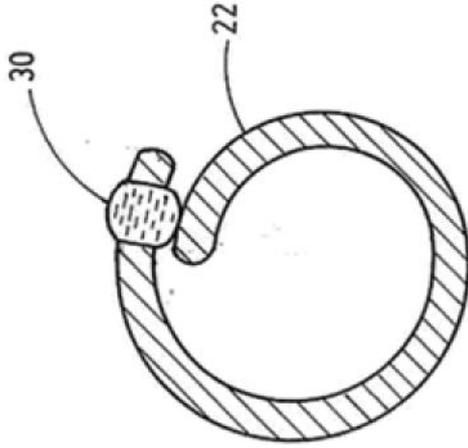


Fig. 4B

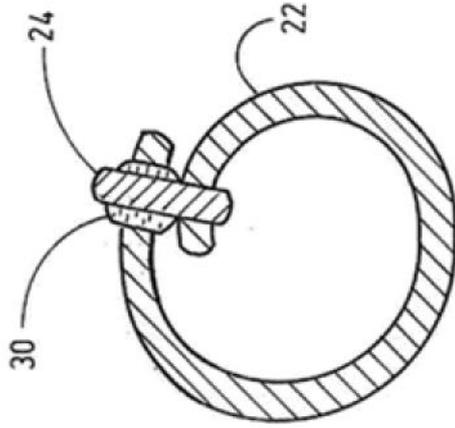


Fig. 4C



Fig. 5A

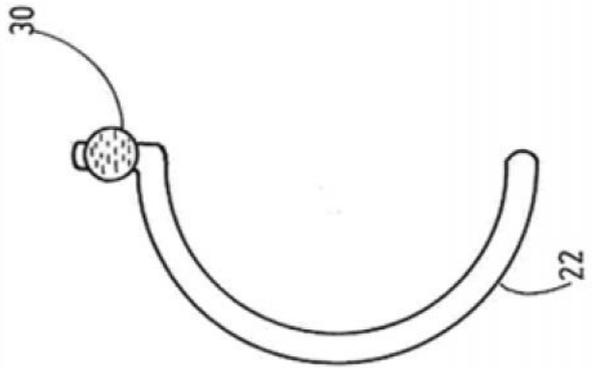


Fig. 5B

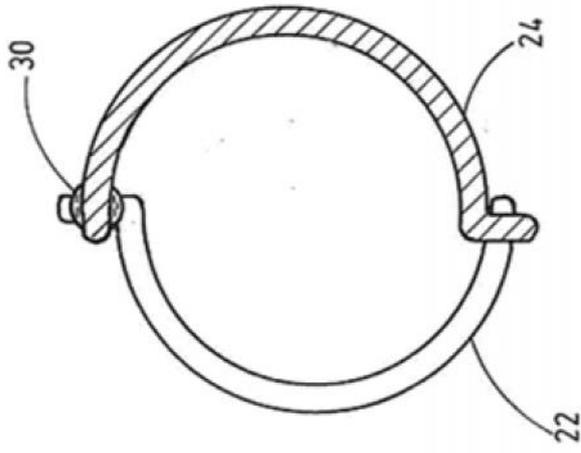


Fig. 5C

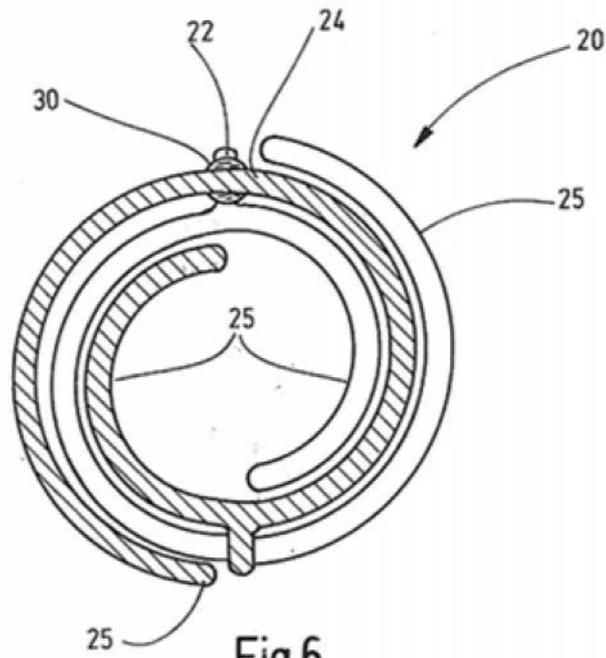


Fig.6

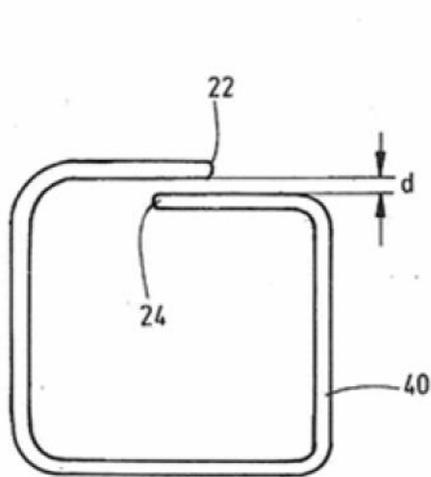


Fig.7A

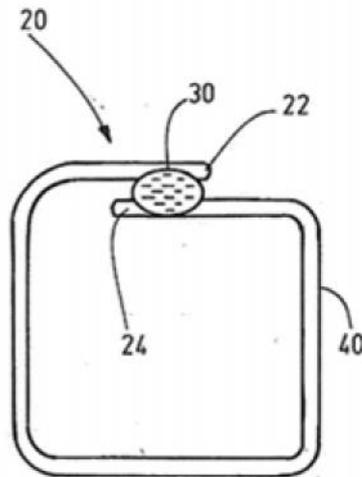


Fig.7B

