



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 310 532**

51 Int. Cl.:
G07D 7/00 (2006.01)
G06K 19/077 (2006.01)
B42D 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01119470 .1**
96 Fecha de presentación : **13.08.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1179811**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.02.2002**

54 Título: **Documento de seguridad y procedimiento para producir un documento de seguridad.**

30 Prioridad: **11.08.2000 EP 00117474**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.01.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.01.2009

73 Titular/es: **European Central Bank
Kaiserstrasse 29
60311 Frankfurt am Main, DE**

72 Inventor/es: **Arrieta, Antonio Jesús**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 310 532 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).

ES 2 310 532 T3

DESCRIPCIÓN

Documento de seguridad y procedimiento para producir un documento de seguridad.

5 Esta invención se refiere a un documento de seguridad y a un procedimiento para producir un documento de seguridad.

10 La identificación y autenticación de documentos de seguridad, tales como billetes de banco, cheques, acciones, bonos, pasaportes, carnés de identidad, etc., es un problema que existe desde hace mucho tiempo. Uno de los fines de los diferentes dispositivos de seguridad incluidos en los documentos de seguridad mencionados anteriormente es almacenar información que permite tanto a los usuarios como a las máquinas distinguir entre documentos reales y falsificados y distinguir entre diferentes documentos de seguridad reales.

15 Se han adoptado diferentes técnicas para lograr una autenticación y/o identificación de documentos de seguridad fácil y segura, especialmente billetes de banco. Estas técnicas hacen uso de papeles especiales, tintas especiales y diseños especiales, la inclusión de marcas de agua y la inclusión de bandas magnéticas, metálicas o de plástico.

20 Sobre todo, se conoce incrustar un chip plano en un billete de banco. La primera superficie del chip se une a una placa de soporte metálica para aumentar la estabilidad mecánica del chip y para simplificar el manejo del chip durante la producción del documento de seguridad. Sobre la segunda del chip está prevista una capa que sirve como protección contra ataques químicos debidos a un entorno agresivo. El chip almacena datos que podrían leerse por otro dispositivo de una manera sin contacto. Un billete de banco que incluye un chip se describe en la patente alemana DE 196 01 358.

25 El transpondedor del billete de banco conocido se dispone preferiblemente en las proximidades de la banda metálica del billete de banco para aumentar la estabilidad mecánica del transpondedor. La antena está formada por la banda metálica del billete de banco. Para proporcionar una protección frente a ataques químicos, el transpondedor se incrusta en un compuesto de sellado.

30 Un billete de banco y, en general, un documento de seguridad lo usa el público. Dado que el público general no debe notar la incorporación de un dispositivo de seguridad, es necesario ocultarlo para evitar los intentos de modificación ilegal y manipulación destructiva.

35 En todos los dispositivos emisores de radiofrecuencia comerciales, la parte más evidente es la antena (en tamaño de bucle, rectas, etc.). La percepción de estos elementos hace que el usuario tome conciencia de la presencia de un dispositivo emisor de radiofrecuencia. Los documentos de seguridad como billetes de banco, pasaportes, cheques, etc. se manejan en condiciones bastante diferentes. Estos documentos deben ser suficientemente resistentes para resistir ataques medioambientales, químicos y mecánicos. Esto forma parte de la vida normal de estos documentos de seguridad. Estas condiciones de vida normal de un billete de banco o documento de seguridad pueden ser bastante peligrosas para un dispositivo electrónico sofisticado, como el dispositivo de seguridad, si no está suficientemente protegido.

40 Tanto la activación como la comunicación entre un dispositivo de lectura/escritura externo y el dispositivo de seguridad insertado en el documento de seguridad se llevan a cabo a través de una antena. Por este motivo, el dispositivo electrónico insertado en el documento de seguridad debe estar equipado con una antena apropiada para garantizar una buena transmisión y recepción de señal electromagnética.

45 Las antenas pueden fabricarse usando elementos conductores de diferentes formas y longitudes que resuenan a la longitud de onda usada. Las antenas longitudinales normalmente no se usan para la gran longitud necesaria para maximizar el efecto. De hecho, para una transmisión de frecuencia típica de 13,56 MHz, la longitud de la antena debe ser de 22,12 metros; esto no resulta práctico en absoluto para los documentos de seguridad debido al tamaño del documento necesario y a lo evidente que se hace para el público.

50 Un procedimiento de producción de billetes de banco es una combinación bastante compleja y cara de fabricación de papel, impresión y estampación de hologramas. La inclusión de un nuevo elemento, como un dispositivo emisor de radiofrecuencia, en un documento de seguridad añade una nueva etapa al procedimiento de fabricación con el subsiguiente aumento del coste debido al uso de máquinas, mano de obra, materias primas, desechos, etc.

55 Un billete de banco que comprende un dispositivo de seguridad se describe en la solicitud de patente alemana publicada DE 196 30 648 A1. El dispositivo de seguridad utiliza una antena para intercambiar la información con un dispositivo de lectura/escritura externo mediante la transmisión de una señal electromagnética a través de la generación de una tensión inducida en la antena. Con el uso de una señal de radiofrecuencia de activación, el dispositivo de lectura/escritura puede comunicarse con el dispositivo de seguridad insertado en el billete de banco sin necesidad de ninguna fuente de energía externa tal como una batería. Tales dispositivos son ampliamente conocidos como transpondedores.

65 El documento FR2802001 describe un documento de seguridad que comprende un holograma y un dispositivo emisor para emitir datos predeterminados de una manera sin contacto, comprendiendo el dispositivo emisor un circuito integrado y una antena conectada al circuito integrado.

ES 2 310 532 T3

El documento DE19734855 da a conocer un documento de seguridad que comprende un holograma que tiene un sustrato con una capa metálica de disposición predeterminada.

5 Es un objeto de la invención proporcionar un documento de seguridad que comprende un dispositivo de seguridad mejorado que evita los intentos de modificación ilegal y manipulación destructiva y que es suficientemente resistente para resistir los ataques medioambientales, químicos y mecánicos. Otro objeto de la invención es proporcionar un procedimiento con ahorro de coste para producir un documento de seguridad que comprende un dispositivo de seguridad.

10 Estos objetos se resuelven mediante un documento de seguridad y un procedimiento para producir el documento de seguridad que comprende las características de las reivindicaciones 1, y 7, respectivamente. Otros aspectos ventajosos de esta invención constituyen el contenido de las reivindicaciones dependientes.

15 Según la invención, surgen las siguientes ventajas como consecuencia de la combinación de un dispositivo emisor de radiofrecuencia y un holograma en su uso combinado tanto para la protección como para la identificación de documentos de seguridad.

Esta combinación de un dispositivo emisor para emitir datos predeterminados de una manera sin contacto con un holograma consistirá preferiblemente en la incrustación del dispositivo emisor en el sustrato de holograma.

20 Estas ventajas pueden dividirse en el rendimiento del producto y el rendimiento del procedimiento. Desde el punto de vista del rendimiento del producto, se obtienen tres ventajas como consecuencia de esta combinación: un efecto de ocultación, un efecto de protección y un efecto de antena del holograma para el dispositivo emisor de radiofrecuencia.

25 Desde el punto de vista del rendimiento del procedimiento, la principal ventaja es el ahorro del coste en el procedimiento de producción del documento.

Tal como se mencionó anteriormente, esta combinación supone una mejora importante, desde el punto de vista del uso del producto, y la aparición de un efecto de ocultación, un efecto de protección y el uso de emisión del holograma para el dispositivo emisor de radiofrecuencia. Estas mejoras del producto se explican a continuación.

30 Los hologramas se usan ampliamente en los documentos de seguridad como una característica de autenticación debido a la imposibilidad de reproducción de un modo ilegal. Los usuarios de documentos de seguridad son conscientes de la existencia de estos elementos y los reconocen como una prueba de autenticidad.

35 El inventor ha reconocido que los hologramas tienen superficies suficientemente grandes como para integrar la antena para el dispositivo emisor de radiofrecuencia y para ocultar el dispositivo emisor de radiofrecuencia.

40 Con este efecto de ocultación, se mejora la seguridad del dispositivo emisor de radiofrecuencia debido al acceso imposible para el público y, por tanto, la manipulación ilegal imposible del dispositivo. Además, cualquier intento de manipulación física por el público del dispositivo emisor de radiofrecuencia supondrá la destrucción del holograma y la pérdida de la autenticidad del documento de seguridad.

45 Según la técnica anterior, los transpondedores se protegen mediante compuestos de sellado o capas separadas. A diferencia de los documentos de seguridad conocidos, la destrucción parcial del holograma puede reconocerse fácilmente dado que el holograma se somete a examen o inspección visual.

La inclusión del dispositivo emisor en el holograma le confiere una capa única protectora de los ataques medioambientales, mecánicos y químicos.

50 El uso de un dispositivo emisor de radiofrecuencia combinado con un holograma supone un ahorro de coste importante del procedimiento en comparación con la aplicación de un dispositivo de estas características, en un procedimiento por separado, en un documento de seguridad.

55 La integración de un dispositivo emisor de radiofrecuencia con un holograma supone ahorro de coste en el uso de máquinas, dado que este nuevo elemento de seguridad combinado puede aplicarse en la misma etapa de producción que un holograma normal. La reducción en el coste procede del ahorro en la maquinaria, mano de obra, desechos, etc. También se espera que el coste de la materia prima de este nuevo elemento combinado sea inferior al coste de un holograma y un dispositivo emisor de radiofrecuencia por separado.

60 Las peticiones cruciales para cualquier instalación de producción de documentos de seguridad son la seguridad de las instalaciones, el control sobre los artículos producidos y los elementos de seguridad utilizados. La aplicación de hologramas a los documentos de seguridad requiere un estricto control de la cantidad de hologramas usados, tanto los aplicados como los desechados. La combinación del dispositivo emisor y el holograma permite al productor de documentos de seguridad controlar de una manera más rápida y más segura cualquier elemento individual de esta combinación y una desactivación bastante fácil del dispositivo emisor de radiofrecuencia en el desecho.

65 Tal como se mencionó anteriormente, un aspecto principal de la invención es que la capa metálica del holograma está formada al menos parcialmente como una antena, estando conectado el dispositivo emisor a la capa metálica a modo de antena, es decir, la capa metálica del holograma forma la antena del dispositivo emisor de radiofrecuencia.

ES 2 310 532 T3

Usando una antena integrada en un holograma, una vez que el documento de seguridad con el dispositivo emisor integrado en un holograma está en estrecha proximidad con el dispositivo de lectura/escritura externo, el campo electromagnético B que varía con el tiempo que se produce mediante este dispositivo externo induce una tensión (denominada fuerza electromotriz o simplemente FEM) en la antena integrada en el holograma. La tensión inducida en la antena integrada en el holograma produce un flujo de corriente en esta capa metálica. La ley que explica este fenómeno se denomina ley de Faraday: la tensión inducida en la antena integrada en el holograma es igual a la velocidad de cambio en el tiempo del flujo electromagnético ψ . La tensión generada en la antena integrada en el holograma dependerá de la corriente que circula en el dispositivo de lectura/escritura externo, de la extensión de la antena integrada en el holograma del dispositivo de seguridad y de la distancia entre ambos dispositivos.

El flujo de corriente en el dispositivo de lectura/escritura externo produce un flujo magnético que provoca una inducción de tensión en la antena integrada en un holograma insertado en el elemento de seguridad. La tensión inducida en la parte de antena de la capa metálica puede calcularse mediante la siguiente ecuación:

$$V = -N_2 \frac{d\psi}{dt} = -N_2 \frac{d}{dt} \left(\int B \cdot dS \right) = -N_2 \frac{d}{dt} \left[\int \frac{\mu_0 i_1 N_1 a^2}{2(a^2 + r^2)^{3/2}} \cdot dS \right] = - \left[\frac{\mu_0 N_1 N_2 a^2 (\pi b^2)}{2(a^2 + r^2)^{3/2}} \right] \frac{di_1}{dt} = -M \frac{di_1}{dt}$$

donde:

V = tensión inducida en la antena integrada en el holograma

ψ = flujo magnético a través de cada vuelta

B = campo magnético

N_2 = número de bucles en la antena integrada

i_1 = corriente en la antena de lectura/escritura externa

a = radio de la antena de lectura/escritura externa

b = radio de la antena integrada

N_1 = número de bucles en la antena del dispositivo de lectura/escritura.

r = distancia entre las dos antenas.

M = inductancia mutua entre las dos antenas.

$$M = \left[\frac{\mu_0 N_1 N_2 (ab)^2}{2(a^2 + r^2)^{3/2}} \right]$$

Tal como se muestra en la ecuación anterior, la tensión en la antena integrada en un holograma depende en buena parte de la inductancia mutua entre las dos antenas. Esta inductancia mutua es función de la geometría de antena y de la distancia entre ellas. Tal como puede deducirse de la ecuación anterior, la tensión inducida en la antena integrada en un holograma disminuye con la distancia entre este elemento y el dispositivo de lectura/escritura externo a la potencia cúbica. Por este motivo, el uso de un holograma para integrar la antena, que está siempre en la superficie del elemento de seguridad, supone una importante mejora para la transmisión de señal, debido a la importante reducción de la distancia con el dispositivo de lectura/escritura externo.

El tamaño de la antena es el segundo parámetro que maximiza el campo magnético inducido. Para las diferentes formas de antena, como una antena circular de un bucle, una antena circular de varios bucles y una antena cuadrada de bucle, como una sección transversal rectangular, la inductancia se maximiza cuando se reduce el espesor.

Mediante el uso como antena de la capa metálica de un holograma se maximiza la inductancia de todos estos tipos de antenas, debido a la capa metálica de holograma extremadamente fina usada para este fin. Por tanto, la corriente eléctrica producida en la antena integrada en el holograma se maximiza cuando el documento de seguridad entra en el campo creado por el dispositivo de lectura/escritura externo.

Además, mediante el uso como antena de la capa metálica de un holograma debido a la precisión del procedimiento de fabricación del holograma, pueden producirse fácilmente todas las formas de antena y para cada requisito de transmisión específico puede producirse una antena diferente integrada en las formas del holograma.

ES 2 310 532 T3

El flujo magnético a través de la antena se maximiza cuando el bucle de la antena es perpendicular al campo electromagnético. Esto se debe al producto interno de dos vectores, como es el caso del campo electromagnético y la superficie de la antena integrada en el holograma, que se maximiza cuando son perpendiculares, por lo que el coseno del ángulo alcanza su valor máximo, 1. El holograma aplicado a un documento de seguridad permanece siempre en la misma posición sobre la superficie. La integración de una antena en un holograma hace que la antena permanezca siempre paralela a la superficie del documento de seguridad y perpendicular a cualquier dispositivo de lectura/escritura externo. Por tanto, se maximiza la tensión en la antena integrada en el holograma.

Según una realización preferida de la invención, la capa metálica está formada parcialmente como una antena de tamaño de bucle. Las antenas de tamaño de bucle son más viables que las longitudinales, y tal como establece la ley de Faraday que un campo magnético que varía con el tiempo a través de una superficie delimitada por una trayectoria cerrada induce una tensión alrededor del bucle, también se alcanza el efecto de transmisión y recepción.

Las antenas de tamaño de bucle pueden fabricarse fácilmente usando la capa metálica del holograma, y el resultado final de esta combinación alcanza las necesidades técnicas de transmisión/recepción de señales electromagnéticas y la discreción necesaria para el dispositivo emisor una vez insertado en el documento de seguridad.

Los hologramas que se usan en los documentos de seguridad consisten en pocas micras de metal (normalmente aluminio) sobre un sustrato de plástico. La avanzada tecnología usada en este procedimiento de fabricación hace que estén disponibles fácilmente diferentes tamaños de bucles, como circulares, rectangulares, etc.

La parte de la antena de la capa metálica puede ser circular con un único bucle. La inductancia para una parte de antena circular de bucle único integrada en la capa metálica es:

$$L = 0,01257a \left[2,303 \log_{10} \left(\frac{16a}{d} - 2 \right) \right] (\mu H)$$

donde:

a = radio medio del bucle de la antena integrada en el holograma, en cm

l = longitud de la antena integrada, en cm

Según un aspecto preferido de la invención, la capa metálica está formada al menos parcialmente como una antena de tamaño de bucle que tiene múltiples bucles. La parte de antena de la capa metálica puede ser, por ejemplo, circular con múltiples bucles. La inductancia para una bobina de antena circular de múltiples bucles es:

$$L = \frac{0,31(aN)^2}{6a + 9b + 10h} (\mu H)$$

donde:

a = radio medio del bucle de la antena integrada en el holograma, en cm

N = número de bucles de la antena integrada

h = espesor de la película de la antena integrada

b = longitud de arrollamiento de la antena integrada, en cm

Según un aspecto preferido de la invención, el dispositivo de seguridad está unido al documento de seguridad mediante una capa adhesiva dispuesta sobre la superficie del sustrato del holograma opuesta a la superficie con la capa metálica sobre la misma.

Según otro aspecto preferido de la invención el documento de seguridad es un billete de banco.

La invención puede entenderse más claramente por medio de ejemplos que se describen a continuación junto con los dibujos adjuntos, en los que

la figura 1 muestra una vista en perspectiva esquemática de un documento de seguridad según la invención con un dispositivo de seguridad según la invención,

ES 2 310 532 T3

la figura 2 muestra una vista en sección transversal vertical ampliada tomada a través del documento de seguridad de la figura 1 en la ubicación del dispositivo de seguridad según la invención,

5 la figura 3 muestra una vista desde arriba del dispositivo de seguridad de las figuras 1 y 2 según una primera realización de la invención y

la figura 4 muestra una vista desde arriba del dispositivo de seguridad de las figuras 1 y 2 según una segunda realización de la invención.

10 La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un documento 2 de seguridad según la invención, tal como billetes de banco, cheques, acciones, bonos, pasaportes, carnés de identidad etc. El documento de seguridad comprende un holograma 10. En el documento 2 de seguridad está previsto además un dispositivo 4 emisor de radiofrecuencia. Junto con el dispositivo 4 emisor también pueden estar previstos otros elementos de seguridad, por ejemplo una banda 6 metálica que está incrustada parcialmente en el documento 2 de seguridad o una marca 8 de agua.

15 La figura 2 muestra una vista en sección transversal vertical ampliada tomada a través del documento de seguridad de la figura 1 en la ubicación del dispositivo 4 emisor. El dispositivo 4 emisor es parte del holograma 10 del documento de seguridad.

20 El holograma 10 comprende un sustrato 14 que se usa normalmente en hologramas y que puede estar fabricado de plástico y una capa 16 metálica prevista sobre el sustrato. La capa 16 metálica normalmente está fabricada de aluminio. El sustrato se une al documento de seguridad mediante una capa 12 adhesiva.

25 Sobre la capa 16 metálica, que comprende los rebajes 18 que forman el holograma, está prevista una capa 30 transparente para la protección de la capa 16 metálica de ataques medioambientales, químicos o mecánicos.

Según la invención, el dispositivo 4 emisor comprende un circuito 20 integrado que podría ser un transpondedor. El circuito 20 integrado comprende un dispositivo de almacenamiento para almacenar datos para la identificación y autenticación del billete de banco. Los datos pueden leerse de una manera sin contacto, tal como se describirá más adelante.

30 En la realización mostrada en la figura 2, el circuito 20 integrado está integrado en el sustrato 14 del elemento 10 de holograma, es decir, el transpondedor 20 está rodeado completamente por el material del sustrato 14 de modo que se logra una protección excelente del transpondedor 20 frente a las influencias medioambientales. El circuito 20 integrado comprende además dos conexiones 22, 24 que se extienden cada una entre el circuito 20 y la capa 16 metálica de modo que el circuito está conectado con la capa 16 metálica o al menos con una parte de ella.

35 La figura 3 muestra una vista desde arriba del dispositivo 4 emisor de las figuras 1 y 2 según la invención. La capa 16 metálica comprende una parte 26 de antena, que se muestra con un rayado. La parte 26 de antena está conectada con el circuito 20 integrado (figura 2) mediante las conexiones 22, 24 y tiene esencialmente forma de anillo. Para lograr un flujo sin obstáculos de la corriente desde una conexión 22, 24 a través de la parte 26 de antena hasta la otra conexión 24, 22, se prefiere que la parte 26 de antena esté completamente separada de las otras partes de la capa 26 metálica mediante un rebaje 28. Debe observarse que las otras partes de la capa 16 metálica se muestran simplemente de modo esquemático.

40 La figura 4 muestra una vista desde arriba del dispositivo 4 emisor de las figuras 1 y 2 según la invención. La principal diferencia entre la primera realización mostrada en la figura 3 y la segunda realización de la figura 4 es que la parte 26' de antena en la figura 4 tiene forma espiral de modo que la parte de antena comprende múltiples bucles. Debe observarse que la antena podría diseñarse con cualquier forma.

45 El documento 2 de seguridad que comprende el dispositivo 4 emisor se llevará a estrecha proximidad con un dispositivo de lectura/escritura externo (no mostrado). El dispositivo de lectura/escritura externo produce un campo electromagnético B que varía con el tiempo. De este modo, se induce una tensión (denominada fuerza electromotriz o simplemente FEM) en la parte 26, 26' de antena de la capa 16 metálica del elemento 10 de holograma. La tensión inducida en la parte 26, 26' de antena del elemento 10 de holograma produce un flujo de corriente en la parte 26, 26' de antena. Dado que el circuito 20 integrado (transpondedor) está conectado con la parte 26, 26' de antena mediante las conexiones 22, 24, se alimenta al transpondedor 20 con energía eléctrica. Como resultado, el transpondedor 20 envía una señal que es representativa de la información que está almacenada en el dispositivo de almacenamiento. Esta señal se recibe por el dispositivo de lectura/escritura externo. De este modo, se ha hecho disponible la información dentro del dispositivo de almacenamiento del transpondedor 20.

ES 2 310 532 T3

REIVINDICACIONES

- 5 1. Documento de seguridad que comprende un holograma (10) y un dispositivo (20, 26) emisor para emitir datos predeterminados de una manera sin contacto, estando integrado el dispositivo (20, 26) emisor en el holograma (10) y comprendiendo un circuito (20) integrado y una antena (26) conectada al circuito integrado, **caracterizado** porque el holograma (10) comprende un sustrato (14) con una capa (16) metálica dispuesta sobre al menos una superficie del mismo, la capa (16) metálica está formada al menos parcialmente como una antena, y el circuito (20) integrado está conectado a la capa (26) metálica a modo de antena, que forma la antena del dispositivo emisor.
- 10 2. Documento de seguridad según la reivindicación 1, en el que la capa (16) metálica está formada parcialmente como una antena (26) de tamaño de bucle.
- 15 3. Documento de seguridad según la reivindicación 1, en el que la capa (16) metálica está formada parcialmente como una antena de tamaño de bucle que tiene múltiples bucles (26').
- 20 4. Documento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el circuito (20) integrado está integrado en el sustrato del holograma.
- 25 5. Documento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el sustrato (14) está unido al documento de seguridad mediante una capa (12) adhesiva dispuesta sobre el lado del sustrato opuesto al lado con la capa (16) metálica sobre el mismo.
- 30 6. Documento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el documento (2) de seguridad es un billete de banco.
- 35 7. Procedimiento para producir un documento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 6 que comprende la etapa de integrar el dispositivo (20, 26) emisor que comprende un circuito (20) integrado y una antena (26) conectada al circuito integrado en el holograma (10) que comprende un sustrato (14) con una capa (14) metálica, en el que la capa (16) metálica del holograma (10) está formada al menos parcialmente como una antena (26) y el circuito (20) integrado está conectado a la capa (26) metálica a modo de antena, que forma la antena del dispositivo emisor.
- 40 8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que el circuito (20) integrado del dispositivo (20, 26) emisor está integrado en el sustrato (14) del holograma (10).
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

