



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 275 216**

51 Int. Cl.:
B42D 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04724592 .3**

86 Fecha de presentación : **31.03.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1631461**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **08.03.2006**

54 Título: **Documento de valor con un elemento de seguridad y procedimiento para fabricar el documento de valor.**

30 Prioridad: **11.06.2003 DE 103 26 644**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2007

73 Titular/es: **Bundesdruckerei GmbH
Oranienstrasse 91
10958 Berlin, DE**

72 Inventor/es: **Bailleu, Anett;
Franz-Burgholz, Arnim;
Demanowski, Hans;
Grammlich, Daniel;
Paeschke, Manfred;
Pötschke, Konstantin y
Sprenger, Martin**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 275 216 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

Documento de valor con un elemento de seguridad y procedimiento para fabricar el documento de valor.

El invento se refiere a un documento de valor con como mínimo un elemento de seguridad, que en una zona de marcado comprende una capa de marcado que comprende pigmentos electroluminiscentes aplicada sobre un cuerpo de soporte. Se refiere además a un procedimiento para la fabricación de un documento de valor de este tipo.

Como protección contra falsificaciones o imitaciones los documentos de valor y seguridad, como por ejemplo, cheques bancarios, tarjetas de identidad o tarjetas con chip son provistos con las llamadas características de seguridad o elementos de seguridad, que por ejemplo en documentos de valor en forma de papel deben excluir con total seguridad una imitación por la fabricación de fotocopias en color, entre otras. Para ello los elementos de seguridad pueden estar contruidos especialmente como elementos ópticos variables, como por ejemplo hologramas o elementos de capa de interferencia que al observarlos emiten diferentes impresiones de color dependiendo del ángulo de observación, pero que en un proceso de fotocopiado no las transmiten a la copia. Los elementos ópticos variables pueden ser aplicados para ello en forma de pigmentos, los llamados pigmentos OVI, lo que en especial permite una mecanización con técnica de impresión. Este tipo de elementos de seguridad no puede ser leído y valorado o sólo puede serlo difícilmente con una maquina de manera que sólo es posible una comprobación de seguridad automatizada de los correspondientes documentos de valor bajo ciertas condiciones y con un alto coste técnico.

Sin embargo por el documento IDE 197 08 543 se conoce un documento de valor adecuado en cierta medida también para una valoración automatizada de sus elementos de seguridad. Para ello, el documento de valor presenta como elemento de seguridad una capa de marcado aplicada en una zona de marcado sobre un cuerpo de soporte, por ejemplo un papel de cheque bancario, capa de marcado que está provista con pigmentos electroluminiscentes. En la comprobación o autenticación de este elemento de seguridad la capa de marcado que contiene los pigmentos electroluminiscentes es sometida sin contacto a un campo eléctrico alterno mediante un aparato de ensayos correspondientemente equipado. Por su parte el campo eléctrico alterno excita a luminiscencia los pigmentos electroluminiscentes contenidos en la capa de marcado, lo que es registrado directa o indirectamente en un receptor adecuado. Especialmente en combinación con el aparato de ensayo correspondiente el documento de valor equipado de esta manera es por ello adecuado en cierta medida para una valoración automatizada y por ello fiable con solo una inversión técnica limitada.

El documento EP-A-1003646 publica un documento de valor con un elemento de seguridad que en una zona de marcado comprende una capa de marcado que contiene pigmentos electroluminiscentes aplicados sobre un cuerpo de soporte.

Como ya se ha comprobado, para una excitación fiable de los pigmentos electroluminiscentes en un documento de valor construido de esta manera son necesarias intensidades de campo eléctrico comparativamente altas. Dependiendo de la ligazón de los pig-

mentos electroluminiscentes con la matriz circundante es posible pensar que las intensidades de campo eléctrico necesarias para la excitación están por encima de las intensidades de campo de ruptura de la matriz de manera que la excitación apenas puede producirse o solo bajo ciertas condiciones muy difíciles. Con ello la posibilidad de utilización de los pigmentos electroluminiscentes propiamente favorables debido a su capacidad de valoración automatizada solo es posible con limitaciones en su aplicación en un elemento de seguridad de un documento de valor.

El invento tiene por tanto como base la misión de dar a conocer un documento de valor del tipo mencionado al comienzo con el que la utilización de pigmentos electroluminiscentes en un elemento de seguridad sea posible para un número de condiciones de aplicación y ambientales especialmente alto. Además debe darse a conocer un procedimiento especialmente adecuado para la fabricación de un documento de valor de este tipo.

Por lo que se refiere al documento de valor esta misión será resuelta de acuerdo con el invento porque en la zona de marcado están situados distribuidos en plano numerosos elementos de penetración de campo con una constante dieléctrica de mas de aproximadamente 50, preferiblemente mas de aproximadamente 200, que presentan una separación media entre unos y otros de entre aproximadamente 5 μm hasta 50 μm , en una configuración especialmente ventajosa de aproximadamente 10 μm hasta 200 μm .

El invento parte de la idea de que para una anchura de banda especialmente alta en posibilidades de aplicación para los pigmentos electroluminiscentes, también para numerosas posibilidades de combinación con diferentes tipos de materiales de soporte o de entorno, las intensidades de campo eléctrico necesarias que hay que aplicar macroscópicamente para la excitación de la electroluminiscencia de los pigmentos deberían ser mantenida lo mas pequeña posible. Para ello, especialmente la intensidad de campo necesaria para la excitación debería ser mantenida por debajo de intensidades de penetración de campo típicas de los materiales que se van a emplear en el aire o de la matriz. Para por un lado disponer localmente, o sea en la zona inmediatamente vecina de los pigmentos electroluminiscentes, de una intensidad de campo eléctrico suficientemente alta para su excitación, pero en donde por otra parte la intensidad de campo eléctrico macroscópicamente aplicable debe ser mantenida lo menor posible, esta previsto un enfoque localizado del campo eléctrico macroscópico aplicado en el sentido de un aumento de campo localmente sobre los pigmentos electroluminiscentes. Para hacer esto posible en la zona de la capa de marcado están previstos elementos de penetración de campo eléctricos aislados de su entorno que aumentan el campo eléctrico aplicado como consecuencia de su adecuada constante dieléctrica seleccionada alta y condicionado por la penetración de campo promovida con ello, especialmente en su dirección longitudinal en las zonas de sus espacios intermedios. Por este aumento local de campo las comparativamente pequeñas intensidades de campo aplicadas macroscópicamente alcanzan localmente en los espacios intermedios mencionados las intensidades de campo necesarias para la excitación de la electroluminiscencia, en donde los elementos de penetración de campo están dimensionados adecuadamente para el efecto de amplificación deseado, en

especial por lo que se refiere a la dimensión lateral de los espacios intermedios dejados entre ellos.

Se puede conseguir un efecto amplificador especialmente favorable del campo eléctrico en la zona próxima local de los pigmentos electroluminiscentes si los elementos de penetración de campo ventajosamente están dimensionados adecuadamente también por lo que respecta a su dimensión media y en especial están ajustados a los tamaños de grano normalmente mas abundantes de los pigmentos electroluminiscentes. Para ello los elementos de penetración de campo presentan favorablemente una dimensión lateral de aproximadamente 500 μ .

Para asegurar la penetración de campo exigida los elementos de penetración de campo pueden estar formados por material dieléctrico con un numero dieléctrico o una constante dieléctrica seleccionada adecuadamente alta. Pero se puede alcanzar una compresión de campo especialmente activa en los espacios intermedios dejados por ellos si están contruidos de un material capaz de conducir la electricidad de manera que conforman los llamados electrodos "flotantes" eléctricamente aislados de su entorno.

Para una influencia definida y adaptable a los pigmentos empleados y para el enfoque del campo eléctrico los elementos de penetración de campo están, favorablemente, aplicados por técnica de impresión, o sea por ejemplo utilizando un procedimiento de impresión habitual, como por ejemplo técnica de huecogrado o técnica de serigrafía sobre el cuerpo de soporte. Incluso con una distribución estadística comparativamente de los pigmentos electroluminiscentes en la capa de marcado se puede obtener un efecto amplificador plano especialmente equilibrado si los elementos de penetración de campo en otra configuración ventajosa están colocados sobre el cuerpo de soporte en forma de una estructura lateral equilibrada, preferentemente del tipo de una rejilla de puntos o enrejado, del tipo de una estructura lineal periódica o del tipo de una rejilla en cruz abierta. En elementos de penetración de campo de este tipo aplicados por técnica de impresión su dimensión lateral es ventajosamente de aproximadamente 10 μ hasta 500 μ , en una configuración especialmente ventajosa aproximadamente 50 μ hasta 200 μ .

En una configuración especialmente ventajosa otros elementos de seguridad del documento de valor, por lo demás previstos, pueden ser utilizados adicionalmente como electrodos para la prevista amplificación de campo local. Como otra característica de seguridad de este tipo, que con ello sirve a manera de una doble función como una verdadera característica de seguridad y también como electrodo para los elementos de penetración de campo para la excitación de los pigmentos electroluminiscentes, puede estar previsto un hilo de seguridad metálico y/o un holograma aplicado sobre el cuerpo de soporte, en donde para la utilización como electrodo de amplificación eléctrica de campo debería estar prevista una correspondiente colocación en la zona próxima a la capa de marcado que contiene a los pigmentos electroluminiscentes. Cuando realmente la zona de valoración electroluminiscente está directamente debajo del holograma o del elemento lamina, entonces cada estructura conductora debería estar por lo demás interrumpida para evitar un apantallamiento de los elementos electroluminiscentes. En estos puntos de interrupción se produce el aumento de campo deseado. Alternativa o adicional-

mente por lo menos algunos de los electrodos están integrados de manera ventajosa en la capa de marcado de manera que debido a la directa proximidad espacial a los elementos electroluminiscentes se puede obtener una amplificación de campo especialmente favorable. Como elemento de penetración de campo con alto numero dieléctrico pueden estar introducidas en la capa de marcado, por ejemplo, fibras Melier.

Una posibilidad considerada especialmente sencilla para la fabricación de un documento de valor de este tipo en el caso de posibilidades de variación flexibles en la adaptación de las propiedades de emisión de los pigmentos puede conseguirse porque en una configuración especialmente ventajosa los elementos de penetración de campo o por lo menos parte de ellos están introducidos en la capa de marcado en forma de pigmentos con un numero dieléctrico de mas de aproximadamente 50, preferentemente pigmentos eléctricamente conductores, adicionalmente a los pigmentos electroluminiscentes. Entonces, especialmente durante la aplicación de la capa de marcado con la selección adecuada del producto de partida, en especial durante el mezclado profundo de los pigmentos electroluminiscentes con los pigmentos con alto numero dieléctrico en el material de partida, es posible la aplicación en una sola etapa de trabajo, y con ello con una inversión contenida especialmente baja, tanto de las propias partículas activas en el elemento de seguridad, realmente los pigmentos electroluminiscentes como tanto las partículas electroluminiscentes, realmente los pigmentos con alto numero dieléctrico.

En especial por lo que se refiere a los necesarios costes de producción y las posibilidades de variación en una configuración gráfica de la capa de marcado, por ejemplo para reproducir informaciones ópticas, es preferida especialmente la utilización del procedimiento de impresión, en especial la serigrafía, grabado, offset o impresión por grabado indirecto, para aplicar la capa de marcado sobre el cuerpo de apoyo. La capa de marcado es especialmente adecuada para su fabricación por el procedimiento de impresión si sus componentes esenciales, o sea especialmente los pigmentos electroluminiscentes y/o los pigmentos eléctricamente conductores tienen una dimensión especialmente adecuada para la aplicación en un procedimiento de impresión. Para ello los pigmentos eléctricamente conductores presentan ventajosamente un tamaño medio de pigmento de menos de 25 μ . Un efecto de amplificación de ampo especialmente pronunciado puede conseguirse porque los pigmentos eléctricamente conductores en una configuración especialmente ventajosa presentan un tamaño medio de pigmento de aproximadamente 3 μ hasta 7 μ .

Por lo que respecta al deseado efecto de amplificación de campo, los pigmentos de alto numero dieléctrico son aun mas, elegidos adecuadamente respecto a su porcentaje en el total de partículas previsto. Como se ha comprobado, la cubrición de superficie es un parámetro adecuado para esto con lo que las correspondientes partículas están situadas unas junto a otras sobre el sustrato, y por ejemplo puede ser calculada en una vista de la capa de marcado. Para por un lado obtener un efecto suficientemente alto de la amplificación de campo, pero por otro lado para evitar un apantallamiento de las partículas electroluminiscentes intercaladas o para evitar descargas eléctricas, los pigmentos con alto numero dieléctrico están aplicados ventajosamente con una cubrición de superficie

de algo menor del 40%. En el caso de los pigmentos eléctricamente conductores previstos como electrodos estos presentan preferiblemente una cubrición de superficie de algo menos del 30%.

Como también se ha comprobado de forma sorprendente se puede conseguir un efecto de amplificación de campo especialmente alto si los pigmentos de alto numero dieléctrico presentan una configuración espacial anisótropa, preferentemente aproximándose a la forma de una aguja o a la forma de una plaquita.

Para un comportamiento de electroluminiscencia especialmente destacado visto por la capa de marcado en conjunto, debería garantizarse una compresión de campo especialmente destacada por medio de un porcentaje suficiente en pigmentos amplificadores de campo, en donde por otra parte la formación de cortocircuitos eléctricos en el interior de la capa de marcado debería ser evitada mediante un alto porcentaje en pigmentos de este tipo. Por lo demás debería asegurarse una electroluminiscencia en conjunto alta porque esta previsto un porcentaje suficientemente alto en pigmentos electroluminiscentes, habiéndose demostrado por otra parte que en el caso de un porcentaje en pigmentos electroluminiscente demasiado alto se excitaría solamente una fracción comparativamente menor de los mismos, incluso a electroluminiscencia. Teniendo en cuenta estos conocimientos se ha demostrado como especialmente favorable si en la capa de marcado la relación del porcentaje de pigmentos electroluminiscentes con el porcentaje de pigmentos de alto numero dieléctrico esta entre aproximadamente 6:1 a 1:6, preferiblemente aproximadamente 2:1 a 1:2.

Como materiales de amplificación especialmente favorables están previstos ventajosamente como pigmentos, pigmentos metálicos de alto numero dieléctrico, preferentemente pigmentos de Fe-, Cu-, Al- o Ag- de polímeros conductores, preferentemente polianilina. Precisamente el empleo de pigmentos de plata (Ag) es ahora especialmente ventajoso puesto que la adición de partículas de plata, al copiar la correspondiente estructura óptica lleva a un ennegrecimiento, de manera que este tipo de partículas pueden servir todavía como una característica adicional de seguridad. Alternativa o adicionalmente se pueden mezclar también pigmentos de materiales semiconductores altamente dotados, fibras de carbono o titanato de bario. El titanato de bario con una constante dieléctrica de preferentemente aproximadamente 1000 es especialmente adecuado para la formación de elementos de penetración de campo.

En otra o alternativa configuración ventajosa del invento como pigmento de alto numero dieléctrico están previstos también pigmentos de cómo mínimo cuerpos de base metálicos recubiertos. Los cuerpos de base, que pueden estar fabricados sobre una base de plástico, por ejemplo de PVC o PC, o también sobre la base de los propios pigmentos electroluminiscentes, pueden como elementos de partida estar envueltos totalmente con enlaces metálicos mediante el así llamado microencapsulado o recubrimiento, en donde como alternativa a la aplicación de las uniones metálicas también pueden estar previstos procedimientos de reducción electroquímica, el crecimiento de capas o pulverización. Los cuerpos de base, especialmente los pigmentos electroluminiscentes, están previstos especialmente con una capa con una estructura de capa en el rango de los nm o pm. Estos productos de

partida pueden ser divididos mecánicamente por un proceso de molienda en un molino de bolas y con ello ser rotos, en donde las partes divididas se producen solo en parte con superficies limítrofes eléctricamente conductoras.

Por lo que se refiere al procedimiento para la fabricación del documento de valor la misión antes mencionada quedara resuelta porque la capa de marcado es aplicada sobre el cuerpo de base por medio de un procedimiento de impresión, preferentemente por medio de serigrafía, (hueco)grabado, impresión offset, tipografía o por tipografía indirecta. De este modo es posible una fabricación comparativamente sencilla del documento de valor provisto con el elemento de seguridad, en donde además es posible una flexibilidad especialmente alta en el caso de una configuración gráfica eventualmente deseada de la capa de marcado, como por ejemplo como imagen de impresión.

Se puede obtener una capacidad de adaptación especialmente favorable de las estructuras de electrodos a las exigencias de la compresión de campo porque ventajosamente los elementos de penetración de campo pueden ser imprimidos antes o después de la aplicación de la capa de marcado, en donde especialmente la estructura lateral de los elementos de penetración de campo puede ser adaptada a datos previos específicos de material. Al imprimir se pueden generar entonces especialmente estructuras laterales regulares, como por ejemplo malla o retícula de puntos, estructuras periódicas de líneas o malla abierta en cruz. La aplicación del material previsto para la formación de los elementos de penetración de campo puede entonces llevarse a cabo, por ejemplo, por impresión de colores de impresión eléctricamente conductores adecuadamente elegidos.

Pero un proceso de fabricación especialmente sencillo y por ello especialmente preferido puede obtenerse si los pigmentos electroluminiscentes de la capa de marcado pueden ser aplicados sobre el cuerpo de soporte en un paso de trabajo junto con los elementos de penetración de campo previstos para la amplificación de campo. Por ello, en la aplicación de la capa de marcado se emplea un color de impresión en el que adicionalmente a los pigmentos electroluminiscentes y un medio aglutinante o dispersador eventualmente necesario para la formación de los elementos de penetración de campo, se contienen pigmentos preferiblemente eléctricamente conductores con un numero dieléctrico de mas de aproximadamente 50.

Por lo que respecta a su composición y por lo que respecta a sus integrantes, el color de impresión es elegido preferiblemente para una utilización especialmente favorable en un proceso de impresión. Por ello el color de impresión contiene ventajosamente una cantidad de pigmentos menor del 30%, ventajosamente menor del 25%, en total, o sea por lo que se refiere a los pigmentos electroluminiscentes y a los pigmentos de alto numero dieléctrico. Por lo demás los pigmentos están construidos ventajosamente de tal manera que son especialmente adecuados para su utilización en un proceso de impresión. Para ello los pigmentos electroluminiscentes y los pigmentos eléctricamente conductores presentan ventajosamente un tamaño medio de pigmento de menos de 25 μ .

La fabricación de los colores de impresión puede producirse especialmente por la adición a los medios aglutinantes o dispersadores, en su caso bajo la adi-

ción de otros colores, de pigmentos electroluminiscentes y pigmentos de amplificación eléctricamente conductores, y a continuación se mezcla. En la fabricación se pone ventajosamente atención en una cierta medida a que en el propio y deseado producto final, o sea en la capa de marcado aplicada sobre el cuerpo de soporte, existan concentraciones en cantidad especialmente favorable de las diferentes fracciones de partículas, o sea de los pigmentos electroluminiscentes por un lado y por otro lado de los pigmentos previstos para la amplificación de campo, por lo que afecta a una electroluminiscencia total especialmente destacada. Por lo que se refiere a esta meta del diseño se utilizara ventajosamente un color de impresión que contenga un porcentaje en peso de aproximadamente 3% al 20%, preferiblemente del aproximadamente 5% al 10% en pigmentos electroluminiscentes y/o un porcentaje en peso del aproximadamente 1% al 20%, preferiblemente del 3% al aproximadamente 15% en pigmentos de alto numero dieléctrico. En una adicional o alternativa configuración ventajosa, en el color de impresión la relación del porcentaje de pigmentos electroluminiscentes con el porcentaje de pigmentos de alto numero dieléctrico esta entre aproximadamente 6:1 a 1:6, preferiblemente aproximadamente 2:1 a 1:2.

Las ventajas obtenidas con el invento consisten especialmente en que mediante la combinación buscada de pigmentos electroluminiscentes con elementos de penetración de campo adecuadamente situados y dimensionados, especialmente electrodos aislados eléctricamente (flotantes) en la zona de la capa de marcado, en la zona vecina inmediata de los pigmentos electroluminiscentes se puede alcanzar una compresión y un enfocado deseado de un campo eléctrico aplicado sin contacto desde el exterior. Con ello, para intensidades de campo eléctrico externo prefijadas comparativamente moderadas o bajas también se pueden conseguir de forma fiable en la zona próxima local de los pigmentos electroluminiscentes las intensidades de campo necesarias para la excitación de la electroluminiscencia, de manera que con campos externos comparativamente pequeños es posible la excitación de la luminiscencia. Con ello queda garantizada una aplicabilidad comparativamente múltiple de los pigmentos electroluminiscentes. Un modo de fabricación especialmente sencillo puede obtenerse ahora si los pigmentos electroluminiscentes por un lado y los pigmentos previstos como partículas de amplificación por otro se aplican sobre el cuerpo de soporte por la técnica de impresión, en donde para ello solo es necesaria una etapa de trabajo si los elementos de penetración de campo en forma de pigmentos adecuadamente seleccionados se preparan en el propio color de impresión junto con los pigmentos electroluminiscentes.

Un ejemplo constructivo del invento será explicado con mas detalle sobre la base de un dibujo. En ellos se muestra:

Fig. 1 un documento de valor en una vista en planta superior,

Fig. 2 un detalle de la zona de marcado del documento de valor acorde con la figura 1, en sección,

Fig. 3 el detalle según la figura 2 en vista en planta superior,

Fig.4-6 en cada una, esquemáticamente, una estructura de electrodos, y

Fig. 7 otro ejemplo constructivo de un detalle del

documento de valor según la figura 1 en su zona de marcado en sección.

Las mismas partes están provistas en todas las figuras con los mismos símbolos de referencia.

El documento de valor 1 acorde con la figura 1, en el que por ejemplo puede tratarse de un cheque bancario, una tarjeta de identidad, una tarjeta con chip o de cualquier documento u objeto de seguridad protegido contra falsificación o copia, comprende como elemento de base un cuerpo de soporte 2, el que según la aplicación del documento de valor 1 puede estar construido de papel, de plástico, de capas de plástico laminadas o de otro material adecuado seleccionado. Sobre el cuerpo de soporte 2 se ha colocado un elemento de seguridad 6 en una zona de marcado 4. El elemento de seguridad 6 y la zona de marcado 4 cubierta por éste pueden estar diseñadas y dimensionadas de acuerdo con cualquier criterio adaptado a la aplicación y especialmente estar diseñadas para la reproducción óptica de una imagen impresa, por ejemplo un valor numérico.

El elemento de seguridad 6 está diseñado en especial medida para una valoración automática de su función aseguradora. Para ello comprende, como se muestra en los ejemplos constructivos en sección según las figuras 2, 7, en la zona de marcado 4 una capa de marcado 8 aplicada sobre el cuerpo de soporte 2. La capa de marcado 8 está construida sobre la base de elementos electroluminiscentes 10 para asegurar una valoración automática. Entonces, para la identificación o valoración del elemento de seguridad 6 esta prevista la irradiación sin contacto de una radiación eléctrica en la capa de marcado 8 desde un aparato de ensayos adecuadamente seleccionado, como por ejemplo está publicado por el documento DE 197 08 543. El campo eléctrico acoplado en la capa de marcado 8 se activa a través del campo eléctrico alterno local producido en los pigmentos 10, pudiendo ser detectada y valorada automáticamente la radiación de respuesta electromagnética generada mediante un sensor adecuado.

El elemento de seguridad 6 está entonces diseñado en especial medida para garantizar fiablemente la excitación de la electroluminiscencia de los pigmentos 10 necesaria para la autenticación, también cuando la radiación electromagnética solo se acopla con una intensidad de campo comparativamente mas pequeña. Para ello el elemento de seguridad 6 está previsto para una compresión del campo eléctrico irradiado especialmente en su dirección longitudinal, que en medida preferida como esta indicado por la flecha 12 está orientado esencialmente lateralmente referido al cuerpo de soporte 2, en la zona vecina a por lo menos algunos de los pigmentos electroluminiscentes 10. Para una concentración de campo de este tipo el elemento de seguridad 6 está provisto con elementos de penetración de campo 14 adecuadamente dimensionados aislados eléctricamente, es decir, ni conectados eléctricamente con otros ni unidos con un conductor externo. Los elementos de penetración de campo 14 presentan para ello un numero dieléctrico alto de mas de 100, en donde para la formación de electrodos en el ejemplo constructivo se han elegido materiales eléctricamente conductores. En el ejemplo constructivo los electrodos son entonces como los así llamados electrodos "flotantes". Los elementos de penetración de campo 14 están así limitados especialmente en su dimensión lateral, o sea vistos en dirección paralela a

la superficie del cuerpo de soporte 2, a un tamaño característico de hasta 0,01 mm. Adicionalmente a los elementos de penetración de campo 14 diseñados como electrodos "flotantes", en la zona de la capa de marcado 8 pueden estar previstos otros electrodos conectados con elementos exteriores.

En el ejemplo constructivo según la figura 2 los electrodos están fabricados de un material eléctricamente conductor adecuadamente seleccionado, que durante un proceso de impresión es aplicado sobre el cuerpo de soporte 2 por un procedimiento de impresión, especialmente un proceso de serigrafía. El material de partida previsto para la formación de los electrodos está preparado especialmente en forma de un color de impresión eléctricamente conductor. Después de la impresión de los electrodos, durante la fabricación del documento de valor 1, en el ejemplo constructivo acorde con la figura 2 la capa de marcado 8 será aplicada con los pigmentos electroluminiscentes 10, pero como alternativa, los electrodos podrían ser imprimidos sobre la capa de marcado 8.

Por lo que se refiere a su configuración y a su dimensionado en el ejemplo constructivo según la figura 2, los electrodos están ajustados en dimensión especial al efecto esperado de la compresión y amplificación de campo en la zona vecina de los pigmentos 10. Para ello los electrodos se aplican en forma de una estructura periódica lateral sobre el cuerpo de soporte, de forma que en el caso de una distribución estadística de los pigmentos 10 sobre el cuerpo de soporte 2, se genere también en el medio un efecto de enfoque satisfactorio del campo eléctrico.

Ejemplos constructivos de las estructuras de electrodos están representados en las figuras 3 a 6.

La figura 3 presenta entonces en una vista en planta superior un detalle del elemento de seguridad 6 en la zona de marcado 4. En el ejemplo constructivo según la figura 3 los electrodos están aplicados de forma de una rejilla de puntos ordenados. Por una cuestión de visibilidad en la figura 3 solo se han representado algunos pocos de los pigmentos electroluminiscentes 10. Para un efecto de amplificación de campo especialmente favorable los electrodos, como se puede reconocer en la figura 3, están adaptados tanto por lo que respecta a su dimensionamiento lateral como también por lo que respecta a su separación entre cada uno de ellos, al tamaño medio de los pigmentos electroluminiscentes 10. Por ello se elige, para la extensión lateral de los electrodos preferentemente un tamaño de aproximadamente 25 μm , estando situados los electrodos separados unos de otros como media aproximadamente 10 μm hasta 50 μm . Alternativas para las estructuras laterales de los electrodos están representadas de forma esquemática en las figuras 4 a 6. En el ejemplo constructivo representado en la figura 4 esta previsto colocar los electrodos en forma de líneas rectas interrumpidas. Alternativamente puede estar prevista una línea quebrada según la figura 5. En el ejemplo constructivo según la figura 6 para la estructura de los electrodos está prevista, por el contrario, una rejilla abierta de cruces.

En el ejemplo constructivo especialmente preferido según la figura 7 esta prevista sin embargo la aplicación tanto de los pigmentos electroluminiscentes 10 como también de los elementos de penetración de campo 14 solamente en un único paso de trabajo. Para

ello en esta forma constructiva los elementos de penetración de campo 14, en forma de pigmentos 16 con un número dieléctrico de más de 100, en el ejemplo constructivo pigmentos 16 eléctricamente conductores, están integrados en la propia capa de marcado 8. Los pigmentos 16 eléctricamente conductores previstos para la formación de los electrodos están adaptados entonces en forma y dimensiones en especial medida a la amplificación local de campo deseada del campo eléctrico irradiado.

Para ello los pigmentos 16 eléctricamente conductores presentan un diseño espacial anisótropo que especialmente podría adoptar una forma de aguja. Por lo que respecta a su tamaño de partículas o tamaño de pigmentos esta prevista una extensión de aproximadamente 3 μ hasta 7 μ . También la relación de mezcla entre los pigmentos electroluminiscentes y los pigmentos 16 eléctricamente conductores esta orientada en el ejemplo constructivo en especial medida a la amplificación de campo deseada para facilitar la excitación de la electroluminiscencia. Para ello en el ejemplo constructivo según la figura 7.

En la capa de marcado 8 están contenidos aproximadamente tantos pigmentos 16 eléctricamente conductores como pigmentos 10 electroluminiscentes. Por ello, en la capa de marcado 8 la relación del cubrimiento superficial de los pigmentos electroluminiscentes 10 con la porción de los pigmentos 16 eléctricamente conductores es de aproximadamente 2:1 hasta 1:2. Además en la capa de marcado 8 pueden estar previstos otros productos adicionales como por ejemplo titanato de bario (BaTiO_3).

Los pigmentos 16 eléctricamente conductores pueden estar formados fundamentalmente de cualquier material con conductibilidad adecuadamente alta, como por ejemplo un polímero conductor, como por ejemplo polianilina, plásticos de PVC o PC recubiertos metálicamente, materiales semiconductores altamente dotados o fibra de carbono. En el ejemplo constructivo los pigmentos 16 están contruidos sin embargo como pigmentos metálicos, especialmente como partículas de aluminio o partículas de cobre. En el caso del uso de partículas de plata brillantes como pigmentos 16 eléctricamente conductores, como efecto adicional se puede conseguir que en el caso de un intento de copia estas partículas ocasionen un ennegrecimiento de la imagen copia y con ello podrían servir como un elemento de seguridad adicional.

Durante la fabricación del documento de valor 1 en la forma mostrada en la figura 7 la capa de marcado 8 será aplicada sobre el cuerpo de soporte 2 por medio de un procedimiento de impresión, en especial mediante serigrafía, huecogrado, impresión offset o técnica de tipografía indirecta. Al aplicar la capa de marcado 8 se utiliza un color de impresión en el que adicionalmente a los pigmentos 10 electroluminiscentes y un medio aglutinante o de dispersión están contenidos los pigmentos 16 eléctricamente conductores. Para una buena capacidad de uso en el color de impresión los pigmentos 10 electroluminiscentes y/o los pigmentos 16 eléctricamente conductores están diseñados para una partícula de tamaño medio de menos de 25 μ . En el color de impresión la relación de la parte de los pigmentos 10 electroluminiscentes respecto de los pigmentos 16 eléctricamente conductores es de aproximadamente 2:1 hasta 1:2 correspondiendo a la distribución deseada representada en

la figura 7 del cubrimiento superficial en la capa de marcado 8. El color de impresión utilizado durante la fabricación de la capa de marcado 8 contiene además un porcentaje en peso de aproximadamente el 5% hasta el 10% en pigmentos 10 electroluminiscentes y un porcentaje en peso de aproximadamente el 5% hasta el 15% en pigmentos 16 eléctricamente conductores. Otros pigmentos del color de impresión, por ejemplo partículas en el aglutinante del color, presentan preferentemente igualmente un tamaño de partículas de por lo menos aproximadamente $3 \mu\text{m}$.

Adicionalmente también otras características de seguridad previstas, como por ejemplo hilos de seguridad u hologramas, pueden ser utilizadas como otros electrodos 14.

Lista de símbolos de referencia

	1 Documento de valor
	2 cuerpo de soporte
5	4 zona de marcado
	6 elemento de seguridad
	8 capa de marcado
10	10 pigmentos electroluminiscentes
	12 flecha
	14 elementos de penetración de campo
15	16 pigmentos eléctricamente conductores
20	
25	
30	
35	
40	
45	
50	
55	
60	
65	

REIVINDICACIONES

1. Documento de valor (1) con como mínimo un elemento de seguridad (6) que en una zona de marcado (4) comprende una capa de marcado (8) que comprende un pigmento electroluminiscente aplicado sobre un cuerpo de soporte (2), **caracterizado** porque distribuidos en la zona de seguridad (8) están situados múltiples elementos de penetración de campo (14) eléctricamente aislados de su entorno con un numero dieléctrico de mas de 50 que presentan una distancia media entre ellos de aproximadamente 5μ hasta 500μ , para la formación de espacios intermedios para los pigmentos electroluminiscentes, y porque aumentan localmente en los espacios intermedios una intensidad de campo eléctrico aplicada.

2. Documento de valor (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la distancia media es de aproximadamente $10 \mu\text{m}$ a $200 \mu\text{m}$.

3. Documento de valor (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque el número dieléctrico es mayor de 200.

4. Documento de valor (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque los elementos de penetración de campo (14) presentan un tamaño lateral de aproximadamente $10 \mu\text{m}$ hasta $500 \mu\text{m}$.

5. Documento de valor (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los elementos de penetración de campo (14) presentan un tamaño lateral de aproximadamente $50 \mu\text{m}$ hasta aproximadamente $200 \mu\text{m}$.

6. Documento de valor (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que los elementos de penetración de campo (14) están contruidos como eléctricamente conductores.

7. Documento de valor (1) según la reivindicación 6, en el que los elementos de penetración de campo (14) están contruidos como electrodos flotantes.

8. Documento de valor (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que los elementos de penetración de campo (14) se aplican sobre el cuerpo de soporte (2) por técnica de impresión.

9. Documento de valor (1) según la reivindicación 8, en el que los elementos de penetración de campo (14) están aplicados sobre el cuerpo de soporte (2) en forma de una estructura lateral colocada preferentemente en forma de una rejilla de puntos o retícula, del tipo de una estructura de líneas periódica o del tipo de una rejilla abierta en forma de cruz.

10. Documento de valor (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que como por lo menos en uno de los elementos de penetración de campo (14) esta prevista otra característica de seguridad, preferentemente un hilo de seguridad metálico y/o un holograma aplicado sobre el cuerpo de soporte (2).

11. Documento de valor (7) según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que por lo menos alguno de los elementos de penetración de campo (14) está integrados en la capa de marcado (8).

12. Documento de valor (1) según una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que por lo menos alguno de los elementos de penetración de campo (14) está integrados en el cuerpo de soporte (2).

13. Documento de valor (1) según una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que para la formación de elementos de penetración de campo (14) adicionalmente a los pigmentos (10) electroluminiscentes en la capa de marcado (8) se han incorporado pigmentos

(16) con un numero dieléctrico mayor de 50, preferentemente pigmentos eléctricamente conductores

14. Documento de valor (1) según la reivindicación 13, en el que se han aplicado los pigmentos (16) con un numero dieléctrico alto con un cubrimiento superficial de menos del 50%, preferentemente de menos del 40%.

15. Documento de valor (1) según la reivindicación 13 o la 14, en el que se han aplicado los pigmentos (16) contruidos como pigmentos eléctricamente conductores con un cubrimiento superficial de menos del 30%.

16. Documento de valor (1) según una de las reivindicaciones 13 a 15, en el que los pigmentos (16) de mayor numero dieléctrico presentan un diseño espacial anisótropo, preferentemente pareciéndose a una forma de aguja o a una forma de plaquita.

17. Documento de valor (1) según una de las reivindicaciones 13 a 16, en el que la relación del cubrimiento superficial de los pigmentos (16) con un mayor numero dieléctrico es de aproximadamente 6:1 hasta 1:6, preferentemente aproximadamente 2:1 hasta 1:2.

18. Documento de valor (1) según una de las reivindicaciones 13 a 17, en el que como pigmentos (16) de mayor numero dieléctrico están previstos pigmentos metálicos, preferentemente pigmentos de Fe-, Cu-, Al- o Ag-. (16)

19. Documento de valor (1) según una de las reivindicaciones 13 a 18, en el que como pigmentos (16) de mayor numero dieléctrico están previstos pigmentos de polímeros eléctricamente conductores, preferentemente de polianilina.

20. Documento de valor (1) según una de las reivindicaciones 13 a 19, en el que como pigmentos (16) de alto numero eléctrico están previstos pigmentos con cuerpos base cubiertos metálicamente por lo menos parcialmente.

21. Documento de valor (1) según una de las reivindicaciones 13 a 20, en el que se dispone de un cuerpo de soporte y para por lo menos un elemento de seguridad (6) en una zona de marcado (4) sobre un cuerpo de soporte (2) se aplica una capa de marcado (8) que comprende unos pigmentos electroluminiscentes (16) mediante un procedimiento de impresión, **caracterizado** porque repartidos en la zona de marcado (4) se colocan múltiples elementos de penetración de campo (14) aislados eléctricamente de su entorno, con un numero dieléctrico de mas de 50, con una separación media entre ellos de aproximadamente $5 \mu\text{m}$ hasta $500 \mu\text{m}$ para la formación de espacios intermedios para los pigmentos electroluminiscentes (16), en donde los elementos de penetración de campo (14) aumentan una intensidad de campo eléctrico aplicada macroscópicamente localmente en los espacios intermedios.

22. Procedimiento según la reivindicación 21, **caracterizado** porque el procedimiento de impresión es un procedimiento en forma de una serigrafía, huecograbado, impresión offset o tipografía indirecta.

23. Procedimiento según la reivindicación 21 o 22, en el que los elementos de penetración de campo (14) se imprimen sobre el cuerpo de soporte (2).

24. Procedimiento según una de las reivindicaciones 21 hasta 23, en el que al aplicar la capa de marcado (8) se utiliza un color de impresión en el que adicionalmente a los pigmentos (10) electroluminiscentes y a un medio aglutinante y/o dispersante para la

formación de los elementos de penetración de campo (14) están contenidos pigmentos (16) con un número dieléctrico de más de 50.

25. Procedimiento según la reivindicación 24, en el que el color de impresión contiene un porcentaje de pigmentos de en total menor del 30%, preferiblemente menor del 25%.

26. Procedimiento según una de las reivindicaciones 24 o 25, en el que el color de impresión contiene un porcentaje en peso de aproximadamente 1% al 20%, preferiblemente de aproximadamente el 5% al 10% en pigmentos electroluminiscentes (10).

27. Procedimiento según una de las reivindicaciones 24 hasta 26, en el que el color de impresión contiene un porcentaje en peso de aproximadamente 1%

al 20%, preferiblemente de aproximadamente el 3% al 15% en pigmentos (16) de alto número dieléctrico.

28. Procedimiento según una de las reivindicaciones 24 hasta 27, en el que en el color de impresión la relación del contenido de pigmentos (10) electroluminiscentes respecto al contenido de los pigmentos (16) de alto número dieléctrico es de aproximadamente 6:1 hasta 1:6, preferiblemente de aproximadamente 2:1 hasta 1:2.

29. Procedimiento según una de las reivindicaciones 24 hasta 28, en el que los pigmentos (10) electroluminiscentes y/o los pigmentos (16) de alto número dieléctrico presentan un tamaño medio de partículas de menos de 50 μm .

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

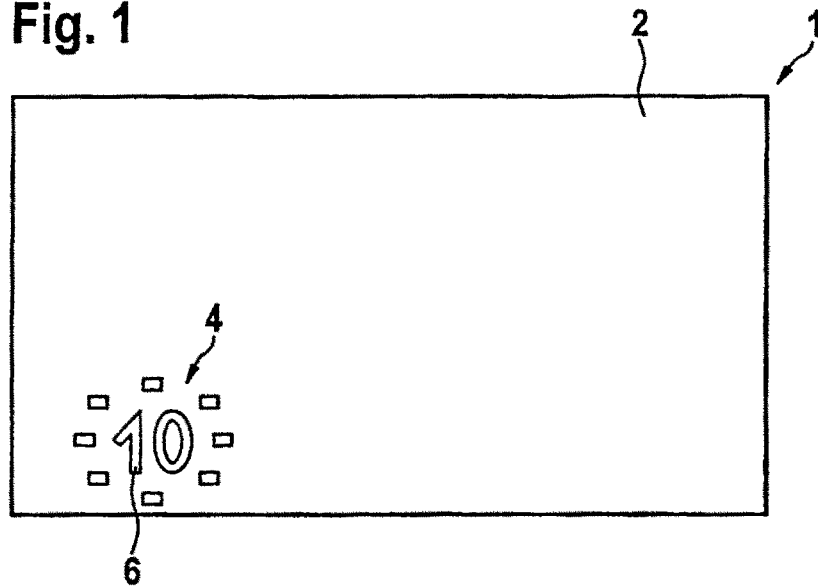


Fig. 2

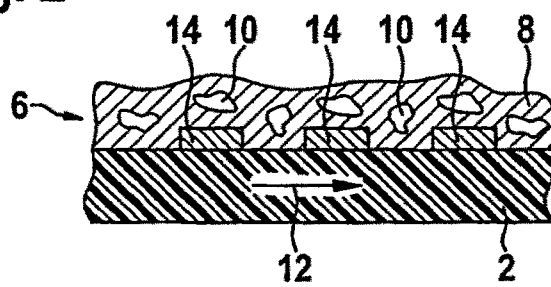


Fig. 3

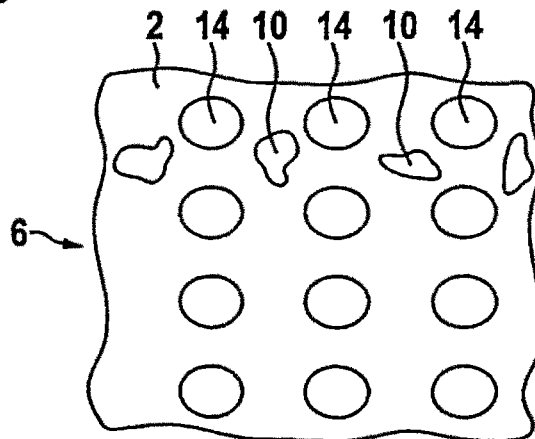


Fig. 4

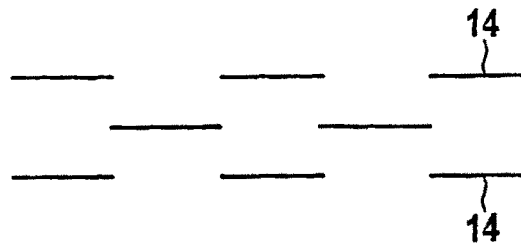


Fig. 5

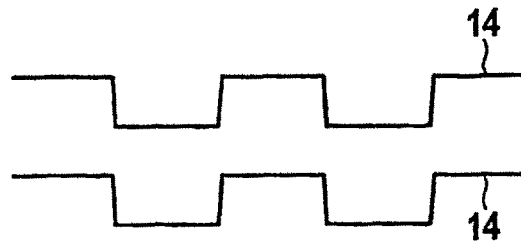


Fig. 6

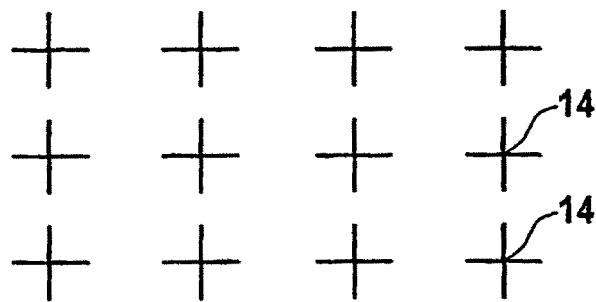


Fig. 7

