(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 311 107**

(51) Int. Cl.:
B42D 25/00 (2014.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA TRAS OPOSICIÓN T5

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2003 E 03748062 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **24.02.2016 EP 1545902**

(54) Título: **Papel de seguridad**

(30) Prioridad:

19.09.2002 DE 10243653

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:
15.03.2016

(73) Titular/es:

GIESECKE & DEVRIENT GMBH (100.0%)
PRINZREGENTENSTRASSE 159
81667 MUNCHEN, DE

(72) Inventor/es:

BURCHARD, THEO;
KELLER, MARIO;
TAUBER, REINHARD y
SEIDLER, RUDOLF

(74) Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

ES 2 311 107 T5

DESCRIPCIÓN

Papel de seguridad

La presente invención se refiere a un papel de seguridad para la fabricación de documentos de valor, tales como billetes de banco o documentos similares, que consta de un sustrato arrugable de varias capas que comprende, como mínimo, una capa de papel y, como mínimo, una película delgada, así como a un procedimiento para la fabricación de un papel de seguridad de esta clase.

Los documentos de valor, según la invención, son los billetes de banco, formularios de cheques, acciones, documentos públicos, sellos de correos, billetes de avión, etiquetas para asegurar productos, y documentos similares. Por ello, en lo sucesivo, las designaciones simplificadas "papel de seguridad" o "documento de valor" siempre incluyen los documentos del tipo indicado.

Los billetes de banco se fabrican generalmente con los llamados papeles de seguridad, que constan de fibras de algodón y que comprenden características de seguridad especiales tales como un hilo de seguridad que está integrado, como mínimo parcialmente, en el papel, y una marca de agua o filigrana. La duración de circulación de un billete de banco depende del uso al que esté sometido. En el comercio se utilizan preferentemente billetes de determinados valores, por lo que éstos tienen una duración de circulación menor debido a una mayor influencia del entorno. El principal motivo de la duración limitada de la circulación de los billetes de banco es el ensuciamiento prematuro. Dado que el papel para billetes de banco es muy poroso, posee una gran superficie o una elevada rugosidad de superficie. Aunque los salientes y los huecos resultantes son tan pequeños que no pueden ser percibidos por el ojo humano, presentan condiciones ideales para que se deposite la suciedad, al contrario de lo que sucede en una superficie lisa.

Por ello, en el documento WO 98/15418 ya se ha propuesto fabricar billetes de banco en su totalidad con un sustrato de material plástico. Sin embargo, en este caso se debe renunciar a los elementos de seguridad habituales y acreditados, tales como las filigranas de retratos y los hilos de seguridad de ventanas, así como a las propiedades especiales tales como el sonido y el tacto de los billetes de banco. Por otra parte, el huecograbado sobre acero, habitual para los billetes de banco, que debido al relieve que produce al aplicar la tinta sirve de característica táctil de autenticidad adicional, sobre sustratos de plástico sólo genera un relieve plano casi imperceptible. Además, los billetes constituidos sólo por material plástico son muy sensibles al calor por lo que, precisamente en los países con condiciones climáticas desfavorables, los sustratos de plástico tienen una fuerte tendencia a la contracción. En especial en lo que se refiere a la protección contra falsificaciones, los billetes de banco de plástico presentan el inconveniente decisivo de que el sustrato se puede obtener con facilidad y lo puede conseguir cualquier persona.

En el documento WO96/28610 se ha propuesto como alternativa un barnizado, es decir, el recubrimiento de los billetes de banco de papel. El recubrimiento se aplica en forma de líquido sobre el sustrato de papel a recubrir. Si bien esto reduce los problemas de ensuciamiento, no se puede aumentar de esta manera la estabilidad mecánica de un sustrato.

También se han propuesto sustratos de varias capas constituidos por un núcleo de una película delgada recubierto por los dos lados con capas de papel. Aunque esto aumenta la resistencia mecánica, si se compara con un sustrato sólo de papel, con las capas de papel exteriores no se resuelven los problemas del ensuciamiento. Además, para no aumentar demasiado el espesor de tales billetes de banco, las capas de papel deben ser muy finas, por lo que ya no se pueden incluir de forma óptima las características de seguridad habituales tales como los hilos de seguridad o las marcas de agua.

Por ello, el objeto de la invención es fabricar un papel de seguridad que repela la suciedad y posea una mayor resistencia mecánica y, consecuentemente, una mayor duración de circulación, así como una mayor protección contra falsificaciones.

Este objetivo se consigue mediante la reivindicación independiente. Los perfeccionamientos son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Según la invención, el papel de seguridad consta de un sustrato arrugable de varias capas que comprende, como mínimo, una capa de papel y una película delgada, de modo que la película delgada está dotada de, como mínimo, una característica de seguridad.

El sustrato de varias capas es un producto arrugable, que presenta las propiedades de arrugado y plegado de una hoja, en vez de ser sólo levemente flexible como una tarjeta. En especial, el sustrato debe poseer, en la mayor medida posible, el tacto y el sonido del papel.

El sustrato comprende una capa de papel, que está recubierta por ambas caras con una película que tiene un grosor de 1 a 15 m y que está dotada, como mínimo, de una característica de seguridad. La capa de papel, no está

dispuesta forzosamente en toda la superficie. Para hacer máximas las características de seguridad de la película, ésta recubre la capa de papel en toda su superficie.

Es decir, el sustrato presenta un núcleo de papel sobre cuyas superficies están dispuestas películas que se extienden a toda su superficie.

No se han puesto condiciones al tipo de capa de papel, de modo que se puede utilizar un papel corriente fabricado con fibras de plantas anuales, en especial, con fibras de algodón o de celulosa, pero también papel constituido, como mínimo en parte, por fibras de materias plásticas, preferentemente fibras de poliamida.

La capa de papel generalmente tiene un peso de entre 50 y 100 g/m2, preferentemente entre 80 y 90 g/m2. Naturalmente, se puede utilizar cualquier peso adecuado para la forma de aplicación prevista.

La capa de papel puede estar realizada como capa única o bien con varias capas. En el caso del papel de varias capas, las capas pueden ser de clases de papel iguales o diferentes. En lo sucesivo, el término "capa de papel" designa tanto las variantes de una como de varias capas.

Por otra parte, también es posible configurar la capa de papel en toda la superficie o como superficies parciales separadas. Por ejemplo, una película delgada puede cubrir una capa de papel continua o bien varias superficies parciales de papel separadas.

Preferentemente, la capa de papel se fabrica con una máquina de criba circular.

La capa de papel puede estar dotada adicionalmente de características de seguridad, a fin de dificultar las falsificaciones.

Las características de seguridad se pueden aplicar sobre la capa de papel o bien se pueden introducir en la masa de la capa de papel.

Si se desea introducir las características de seguridad en la masa del papel de seguridad, las características en cuestión se integran, preferentemente, en la pasta de papel durante la fabricación del papel.

En especial, se incluye en la capa de papel la característica de seguridad tradicional de una marca de agua. De forma alternativa o adicional, también se pueden introducir en el papel hilos de seguridad. Un hilo de seguridad situado en el anverso y/o el reverso de la capa de papel, el llamado hilo de seguridad de ventana, es especialmente adecuado para mejorar la seguridad. El hilo de seguridad también se puede integrar en el producto compuesto, de manera que quede visible en su totalidad entre la capa de papel y la película delgada. Este hilo de seguridad se introduce, por ejemplo, durante la fabricación del producto compuesto, y se puede fijar sobre el papel mediante el adhesivo del compuesto y la película delgada.

Una característica de seguridad introducida en la masa del papel puede ser una sustancia característica que posee una propiedad física que se puede determinar de forma visual y/o mediante una máquina. La sustancia puede comportar, por ejemplo, propiedades magnéticas, de conductividad eléctrica, de luminiscencia, de difracción de la luz, de polarización de la luz, fotocromáticas, termocromáticas o de interferencia de la luz, y se puede introducir en toda la superficie con una distribución uniforme o bien en forma de dibujos. Las sustancias características luminiscentes pueden ser, por ejemplo, sustancias luminiscentes que se pueden excitar con luz ultravioleta y que emiten luz en la región visible del espectro. Sin embargo, en el caso de una comprobación por máquina, también se pueden utilizar sustancias luminiscentes que emiten en una región no visible del espectro, preferentemente, en la región infrarroja.

Además de las características de seguridad integradas en la masa del papel, también se pueden aplicar características de seguridad impresas sobre la superficie del papel. Se puede dotar de características de seguridad uno de los lados de la capa de papel, pero lógicamente también los dos lados de la misma.

Por una parte, una de las características de seguridad antes citadas puede ser detectable visualmente y/o por máquina. Por otra parte, es especialmente adecuado el huecograbado que, con la impresión, crea sobre el material impreso un relieve típico fácilmente detectable al tacto. Cuando se recubre con una película delgada lo más fina posible, el relieve del papel se puede palpar a pesar de la presencia de la película delgada. El huecograbado se puede realizar con tintas y/o con estampación en seco.

También se pueden prever sobre el papel elementos de seguridad ópticamente variables. Los elementos ópticamente variables o las tintas de impresión que, por difracción o interferencia de la luz, muestran un juego cromático dependiente del ángulo de observación, requieren un fondo lo más liso posible para conseguir una buena visibilidad, por lo que, cuando se utilizan sobre papel, con frecuencia el papel se debe tratar previamente con una capa de imprimación. Los elementos de seguridad de esta clase son, por ejemplo, los hologramas, los "Kinegrame®" y otras estructuras de difracción, las estructuras de tipo película delgada de cristal líquido o de capas de

interferencia, que contienen pigmentos de capa de interferencia o de cristal líquido u otros pigmentos de efectos, por ejemplo, pigmentos colorantes de efecto metálico brillante. También se podrían utilizar capas de metal sencillas o impresiones con efecto metálico.

Las características de seguridad aplicadas sobre, como mínimo, una de las superficies del papel, también pueden tener la forma de una codificación. Esto es adecuado, en especial, para los elementos de seguridad impresos.

Mediante la utilización de varias sustancias características y/o variando la concentración de una o varias sustancias características en las correspondientes tintas de impresión, es posible crear muy fácilmente sobre el papel de seguridad cualquier código que se desee, por ejemplo, en forma de código de barras. Esta codificación puede constituir, por ejemplo, una característica de seguridad adicional independiente, o bien servir de característica de comparación para otros datos ya previstos sobre el papel de seguridad. De esta manera es posible incluir en el papel, de modo cifrado y codificado, no perceptible a simple vista, informaciones visibles sobre el billete de banco, tales como su valor, el nombre de una persona representada mediante un retrato, o datos similares. Cuando se realiza una comprobación por máquina, se lee la codificación, se descifra y se comprueba si es igual que la correspondiente información mostrada visualmente.

También es posible escribir información en el papel mediante un láser. Para realizar, en especial, retratos, se pueden crear matices diferentes de gris, marrón y negro en función de la intensidad del rayo láser. Alternativamente, también se puede realizar una escritura en miniatura, en la que cada letra tiene una dimensión máxima de 100 µm.

El recubrimiento, como mínimo parcial, de la capa de papel con una película delgada evita el acceso libre a las características de seguridad integradas en la capa de papel o aplicadas sobre ella, lo que aumenta considerablemente la protección contra falsificaciones.

En este caso, ambas superficies están dotadas de película. La capa de papel queda recubierta en toda su superficie por la película para conseguir una protección óptima de la superficie.

La película delgada es una lámina de material plástico, preferentemente, de polietilentereftalato (PET) o de polipropileno orientado (OPP). Naturalmente, también se puede utilizar cualquier otro sustrato de plástico adecuado. Según la aplicación prevista, las películas delgadas pueden tener acabado mate o brillante. Se puede generar sobre una película delgada una variante especial del efecto mate/brillante recubriendo una película delgada brillante en determinadas zonas con un barniz protector, mordentando luego la superficie de la película delgada y quitando luego el barniz protector. La película delgada sigue siendo brillante en la zona originalmente cubierta con el barniz protector, mientras que en las zonas sin barniz protector la superficie está mordentada y, por ello, tiene aspecto mate.

La película delgada tiene un espesor de 1 a 15 µm, con especial preferencia de 6 a 15 µm. En función de la aplicación prevista, también se pueden utilizar películas delgadas de solamente 6 µm. En este caso se manifiestan especialmente bien las características típicas de una hoja de papel, tales como la capacidad de arrugado y de plegado.

Entre otras cosas, las películas delgadas sirven para mejorar la resistencia mecánica del papel de seguridad. Para aumentarla aún más, en especial, para mejorar la resistencia al desgarramiento, las películas delgadas utilizadas pueden tener un estirado diferente. En especial, cuando las películas delgadas aplicadas sobre los distintos lados de la capa de papel presentan un estirado diferente, aumenta notablemente la resistencia al desgarramiento.

Además de su capacidad para aumentar la estabilidad mecánica y la resistencia al ensuciamiento de un papel de seguridad, las películas delgadas adecuadamente dotadas de características de seguridad pueden contribuir decisivamente a mejorar la protección contra falsificaciones.

Las películas delgadas, igual que la capa de papel, se pueden dotar de características de seguridad aplicadas sobre la superficie de la película delgada y/o introducidas en el material de la misma.

Una característica de seguridad introducida en el material de la película delgada puede ser una sustancia característica que posee una propiedad física que se puede determinar de forma visual y/o mediante una máquina. La sustancia puede comportar, por ejemplo, propiedades magnéticas, de conductividad eléctrica, de luminiscencia, de difracción de la luz, de polarización de la luz, fotocromáticas, termocromáticas o de interferencia de la luz, y puede estar presente en toda la superficie con una distribución uniforme o bien en forma de dibujos. Las sustancias características luminiscentes pueden ser, por ejemplo, sustancias luminiscentes que se pueden excitar con luz ultravioleta y que emiten luz en la región visible del espectro. Sin embargo, en el caso de una comprobación por máquina, también se pueden utilizar sustancias luminiscentes que emiten en una región no visible del espectro, preferentemente, en la región infrarroja.

Cuando las características de seguridad se aplican sobre la superficie de la película delgada, la característica de seguridad puede estar en el lado opuesto al papel o bien en el lado orientado hacia el papel. Así pues, en un

sustrato de tres capas la característica de seguridad estaría sobre una de las superficies de la película delgada en el lado exterior del sustrato o bien en el lado interior del mismo. En especial, las características de seguridad que tienen una unión menos firme con la película delgada se sitúan, preferentemente, sobre el lado interior del material compuesto, de forma que la escasa accesibilidad dificulta las falsificaciones.

Las características de seguridad aplicadas sobre la superficie superior de la película delgada pueden ser las características de seguridad detectables visualmente y/o por máquina mencionadas anteriormente.

También se pueden prever sobre la película delgada elementos de seguridad ópticamente variables. Los elementos ópticamente variables y las tintas de impresión, que presentan un juego de colores que depende del ángulo de observación debido a la difracción o interferencia luminosa, y para que este efecto sea bien visible, requieren que la superficie base sea lo más lisa posible, como la que ofrecen, por ejemplo, las películas delgadas. Los elementos de seguridad de esta clase son, por ejemplo, los hologramas, los "Kinegrame®" y otras estructuras de difracción, las estructuras de tipo película delgada de cristal líquido o de capas de interferencia, que contienen pigmentos de capa de interferencia o de cristal líquido u otros pigmentos de efectos, por ejemplo, pigmentos colorantes de efecto metálico brillante. También se podrían utilizar capas de metal sencillas o impresiones con efecto metálico.

Las características de seguridad aplicadas sobre la película delgada también pueden estar presentes en forma de codificación, tal como se ha descrito con detalle en relación con la capa de papel.

Por ejemplo, una impresión especial puede servir de característica de seguridad que se puede aplicar sobre la superficie de la película delgada.

En especial, es adecuado como impresión especial el huecograbado, con el que se crea una superficie en relieve fácilmente detectable al tacto. Por una parte, la impresión se puede realizar sobre el sustrato de varias capas forrado, de modo que el material compuesto laminado final se pueda procesar e imprimir igual que un papel de seguridad convencional. El huecograbado se puede realizar con tintas y/o con estampación en seco.

Por otra parte, la película delgada se puede imprimir por separado antes de su integración en el material compuesto, y se puede colocar sobre la capa de papel después de la impresión.

Tal como se ha indicado en relación con la capa de papel, también se pueden inscribir datos en la película delgada mediante rayos láser.

Entre las tintas de impresión o elementos ópticamente variables son especialmente adecuados los metalizados de la película delgada, eventualmente en combinación con estructuras de difracción. El metalizado se puede realizar opaco o semitransparente, y la semitransparencia se consigue mediante capas metálicas muy finas o bien mediante una trama de la capa metálica. El término "semitransparente" significa translúcido, o sea, que el metalizado generalmente tiene una transparencia de menos del 90%, preferentemente entre 80% y 20%. También es posible utilizar o combinar metalizados de colores diferentes. Para el metalizado son especialmente adecuados el aluminio y/o el cobre. El metalizado aplicado directamente sobre la película delgada presenta la ventaja decisiva de ser extraordinariamente brillante. Esto se debe a la superficie extremadamente lisa de la película delgada, que permite que en la característica de seguridad se produzcan reflexiones con orientación especial. Por el contrario, los metalizados sobre papel siempre son más apagados, dado que las irregularidades del papel ocasionan perturbaciones de la reflexión.

Estos metalizados muy reflectantes de la película delgada se generan, preferentemente, de forma sólo parcial, con el denominado procedimiento de lavado, tal como se describe en el documento WO 99/13157, al que se remite expresamente.

Cuando los metalizados se dotan adicionalmente, por ejemplo, de estructuras de difracción estampadas, se obtienen efectos holográficos extraordinariamente brillantes que no se pueden conseguir con los métodos tradicionales.

Las características de seguridad de este tipo aportan una protección especial contra las falsificaciones cuando la película delgada se aplica sobre el papel, de forma que las características de seguridad quedan en la parte interior del laminado y, por ello, no son accesibles desde el exterior.

En otra forma de realización preferente, se dota a la película delgada, como mínimo parcialmente, de una microperforación, de modo que, en caso de manipulaciones mecánicas, se produce preferentemente una destrucción de la película delgada. La microperforación, especialmente en el compuesto de capas, prácticamente no es visible. La perforación se puede realizar sólo en una parte de la película delgada, pero también se puede extender por toda la superficie de la misma. Lógicamente, mediante la perforación se puede generar cualquier dibujo y, preferentemente, se utilizan líneas perforadas que permiten que la película delgada se desgarre fácilmente cuando se intenta una manipulación. Como alternativa, en vez de líneas se pueden perforar informaciones, por ejemplo, letras o retratos.

Preferentemente, las perforaciones se realizan en la película delgada antes de forrar con ella la capa de papel. Esto tiene la ventaja de que se evitan las inclusiones de aire durante el forrado y, de esta manera, los pliegues y deformaciones de la película delgada. La perforación se puede realizar con cilindros de agujas calentables, generando así agujeros de unos pocos µm. Mediante el tratamiento corona o por láser se pueden conseguir perforaciones mucho menores, concretamente de un diámetro no superior a 1 µm. Para realizar perforaciones también se podría utilizar un troquelado con aristas vivas.

Otra variante es realizar las perforaciones sobre la película delgada cuando ya está aplicada sobre la capa de papel. En su caso, la perforación también se puede extender a la capa de papel.

Los agujeros hechos pueden tener cualquier forma que se desee, y se pueden extender en forma de círculos o de líneas.

La película delgada se puede aplicar sobre la capa de papel mediante diversos procedimientos, por ejemplo, la extrusión directa de la película delgada sobre la banda de papel, o bien mediante forrado.

Preferentemente, las películas delgadas se aplican sobre la capa de papel mediante forrado en frío. Para ello, se aplica sobre la película delgada un adhesivo, se seca y, en su caso, se activa a una temperatura de, preferentemente, 80º a 90ºC como máximo. En especial, la película delgada no se funde ni se sobrecarga térmicamente. Esto presenta la ventaja de que no se destruyen los posibles estiramientos de las películas delgadas, que subsisten después del forrado.

El laminado, preferentemente mediante forrado en frío, conduce a un material compuesto inseparable formado por el papel y la capa de recubrimiento.

El proceso de forrado se realiza mediante rodillos, de modo que también se puede forrar la capa de papel con películas muy delgadas, de pocos µm de espesor, sin que se presenten problemas tales como la formación de burbujas o deformaciones.

Las características de seguridad para el papel y la película delgada se pueden seleccionar y combinar sin limitaciones.

Preferentemente, la capa de papel y la película delgada se unen entre sí de forma inseparable mediante un adhesivo. Preferentemente, el adhesivo es un adhesivo reticulador de agua o de tipo UV. Con especial preferencia, se utiliza un adhesivo húmedo, en especial, un adhesivo de poliuretano.

El adhesivo se puede procesar en cantidades muy grandes, sin que esto perjudique las propiedades de la unión. El procesado en grandes cantidades presenta la ventaja de que las características de seguridad se pueden introducir en el adhesivo muy fácilmente y en cantidad suficiente.

Preferentemente, el adhesivo se aplica sobre el papel o sobre la película delgada en cantidades de 6 a 9 g/m2.

Igual que sucede con la capa de papel y la película delgada, también se puede dotar al adhesivo de características de seguridad. Para ello, son adecuadas las características de seguridad que se pueden introducir en la masa del papel o de la película delgada. Una característica de seguridad puede ser una sustancia característica que posee una propiedad física que se puede determinar de forma visual y/o mediante una máquina. La sustancia puede comportar, por ejemplo, propiedades magnéticas, de conductividad eléctrica, de luminiscencia, de difracción de la luz, de polarización de la luz, fotocromáticas, termocromáticas o de interferencia de la luz, y puede estar presente en toda la superficie con una distribución uniforme o bien en forma de dibujos. Son especialmente adecuadas las sustancias fluorescentes o los llamados "Colorshift-Flakes" (escamas de cambio de color) con una estructura de capa fina.

Las propiedades ópticas de la capa de adhesivo se pueden variar en función de la aplicación prevista. Por ejemplo, el adhesivo puede ser desde transparente hasta opaco. También es posible adaptar el color del adhesivo a la aplicación prevista.

El adhesivo se puede aplicar en una capa o en varias capas. Preferentemente, se aplica el adhesivo a la película delgada y luego se coloca la película delgada con adhesivo sobre la capa de papel. Siempre que se consiga una unión firme del laminado, las capas de adhesivo se pueden aplicar en toda la superficie o bien por secciones.

Por ejemplo, se puede aplicar una primera capa de adhesivo con una primera sustancia característica sobre toda la superficie de la película delgada, mientras que una segunda capa de adhesivo con una segunda sustancia característica se aplica sobre la primera capa de adhesivo sólo por zonas, por ejemplo, en forma de codificación. Los datos individuales introducidos en las diferentes capas de adhesivo se pueden complementar para constituir una información completa.

Como alternativa, se pueden utilizar adhesivos de colores diferentes, de modo que en un documento de valor fabricado de esta manera la capa de adhesivo presente el aspecto de un arco iris. Este aspecto de arco iris se puede generar, por ejemplo, en el huecograbado, mediante tres cilindros con colores diferentes.

El adhesivo también tiene un efecto ventajoso para otros elementos de seguridad, en especial, para la imagen óptica de las marcas de agua y los hilos de seguridad de la capa de papel. El contraste en las zonas claras/oscuras de la marca de agua se observa mucho más nítidamente que en las marcas de agua convencionales de un papel sin recubrimiento. También se pueden reconocer mucho mejor al trasluz los huecos que habitualmente se dejan en los recubrimientos metálicos de los hilos de seguridad.

Este efecto de aumento del contraste se debe probablemente a que el adhesivo que penetra en el papel modifica el índice de refracción. Esto sólo es un intento de explicación, y no constituye un hecho científicamente comprobado.

Dado que es posible dotar de características de seguridad al papel y/o la película delgada y/o el adhesivo, también es posible combinar las características de seguridad presentes en cada capa de modo que se complementen para conformar una información completa, o bien se incluyan en forma de registros recíprocos. De igual modo se pueden conseguir, por ejemplo, efectos de color especiales.

Se pueden imprimir sobre la capa de papel partes de una codificación, por ejemplo, una parte de las barras de un código de barras, e introducir la otra parte de las mismas en la masa de la película delgada. También se pueden dividir en zonas separadas los rasgos escritos o datos de imagen, e introducir cada zona en capas distintas, incluso con características de seguridad diferentes.

En una variante especial, el hecho de que las características de seguridad de las diferentes capas se complementan para formar una información completa se puede aprovechar para una auto-autenticación. En especial, en las formas de realización en las que la película delgada y la capa de papel no se superponen totalmente, se puede dotar, por ejemplo, a la película delgada y a la capa de papel de un respectivo dibujo de impresión determinado, de modo que dichos dibujos se complementen al superponerse para formar un único dibujo completo.

También se pueden generar marcas de agua de aspecto coloreado, recubriendo las marcas de agua de la banda de papel con películas delgadas coloreadas.

Las marcas de agua del papel también se pueden combinar con el metalizado antes descrito. Cuando se emplean marcas de agua con partes especialmente claras, las llamadas marcas de agua "Highlight", y se cubren, por ejemplo, con una cinta metálica semitransparente situada sobre la película delgada, con luz reflejada sólo se puede ver la cinta metálica, mientras que al trasluz se puede reconocer la marca de agua a través del metal. Estos efectos de luz reflejada/trasluz son especialmente adecuados para las características fácilmente reconocibles por una persona.

El presente sustrato arrugable de varias capas evita los inconvenientes citados del estado de la técnica. En especial, mediante la combinación de papel y película delgada, el sustrato combina las propiedades positivas de estos dos tipos de sustrato. Por una parte, se aseguran la resistencia mecánica y la estabilidad dimensional del sustrato. Gracias a la capa de papel, la película delgada no se puede contraer y constituye un soporte adicional para el papel. En especial, mejora notablemente la resistencia al desgarramiento. Por otra parte, el ajuste exacto de la capa de papel, la película delgada y el adhesivo asegura una unión firme de las capas, de modo que se reduce considerablemente, o incluso elimina, la capacidad de despegado de las capas. Por otra parte, la película delgada evita que la superficie del papel se ensucie excesivamente, con lo que aumenta la duración de circulación. El recubrimiento con película delgada también aumenta la protección contra falsificaciones, ya que las características de seguridad se encuentran en el papel y también, en parte, en la película delgada dentro del sustrato, por lo que ya no son accesibles desde el exterior y, en su caso, están dispuestas con una relación recíproca compleja. Además, el recubrimiento del papel con adhesivo y la película delgada aumentan la calidad de cada característica de seguridad, tal como se ha explicado antes en relación con la marca de agua y el hilo de seguridad. A pesar de las muchas ventajas basadas en las propiedades de las películas delgadas, no es necesario renunciar a las ventajas que aporta el papel. Las propiedades de tacto y sonido que habitualmente se desean en el papel de seguridad se mantienen prácticamente sin cambios, a pesar del recubrimiento con película delgada.

Sobre la base de las figuras, se explican con más detalle otras ventajas y formas de realización. Hay que indicar que las figuras sólo muestran esquemáticamente la configuración por capas del papel de seguridad, según la presente invención. Las proporciones que muestran las figuras no necesariamente se corresponden con las condiciones existentes en la realidad, y sólo sirven para una mejor visualización. Las figuras muestran:

la figura 1 muestra un papel de seguridad, según la invención;

la figura 2 muestra una sección a lo largo de la línea -A-B- a través del papel de seguridad de la figura 1;

la figura 3	muestra otra forma de realización de un papel de seguridad, según la invención, con luz reflejada;
la figura 4	muestra la sección a lo largo de la línea -A-B- a través del papel de seguridad, según la invención, de la figura 3;
la figura 5	muestra otra forma de realización de un papel de seguridad, según la invención, con luz reflejada;
la figura 6	muestra la sección a lo largo de la línea -A-B- a través del papel de seguridad, según la invención, de la figura 5;
la figura 7	muestra otra forma de realización de un papel de seguridad, según la invención, con luz reflejada;
la figura 8	muestra la sección a lo largo de la línea -A-B- a través del papel de seguridad, según la invención, de la figura 7;
la figura 9	muestra otra forma de realización de un papel de seguridad, según la invención, con luz reflejada;
la figura 10	muestra una vista lateral de la forma de realización de la figura 9; y
la figura 11	muestra una sección a través de un papel de seguridad, que no corresponde a la invención.

La figura 1 muestra un documento de valor -1- según la invención, por ejemplo, un billete de banco. Habitualmente, la capa de papel se fabrica con fibras de algodón u otras fibras de plantas de ciclo anual. Sin embargo, para algunas aplicaciones puede ser adecuado sustituir una parte de las fibras naturales con fibras plásticas, en especial, fibras de poliamida. No obstante, también se podrían fabricar papeles hechos solamente con fibras plásticas. Durante la fabricación de la capa de papel ya se incluyen en el papel algunas características de seguridad, tales como una marca de agua de retrato -2- y un hilo de seguridad de ventana -3-. Este hilo de seguridad -3- prácticamente se entreteje en el papel, de modo que, en las zonas -3a-, queda situado directamente sobre la superficie del papel, mientras que en la zona definida con líneas de trazos queda totalmente incorporado a la masa del papel. Este hilo -3- puede estar dotado de cualesquiera características de seguridad, por ejemplo, una capa metálica conductora de la electricidad, un holograma o un elemento similar. La capa de papel está recubierta por ambos lados con una película delgada, de modo que en uno de los lados, concretamente, en el lado interior de la película delgada, se ha colocado una cinta de holograma -8-. Sobre el lado exterior de la película delgada se ha impreso, mediante huecograbado sobre acero, una secuencia de dígitos habitual en la impresión de billetes de banco.

La figura 2 muestra una sección a través del papel de seguridad -1-, según la invención, a lo largo de la línea de puntos y rayas -A-B- de la figura 1. El papel de seguridad -1- según la invención consta de un papel de algodón -4- y del recubrimiento con película delgada -6-, según la invención, el cual, según la forma de realización que se muestra, se ha aplicado sobre toda la superficie del papel de seguridad -1- mediante un adhesivo húmedo -5-. Antes de la operación de recubrimiento, la película delgada se ha dotado de una cinta de holograma -8-. La película delgada se ha aplicado de forma que la cinta -8- queda situada en el interior del sustrato compuesto. En una última etapa, sobre el sustrato ya forrado se ha impreso la imagen de impresión -7- mediante huecograbado.

Las figuras 3 y 4 muestran una forma de realización de un papel de seguridad -9-, según la invención. En la figura 4 se muestra una sección de este papel de seguridad -9-, según la invención, a lo largo de la línea de puntos y rayas -A-B-.

Tal como se muestra en la figura 4, el papel de seguridad -9- consta de una banda de papel -10- dividida, cuyos bordes -12- están configurados, preferentemente, en forma de barba. Mediante forrado en frío y un adhesivo -5- de reticulado de agua, se han aplicado películas delgada -13- sobre los dos lados de la banda de papel. En la zona -11- no existe capa de papel, sino solamente el adhesivo -5- y las películas delgadas -13-. Una capa de película delgada está dotada en uno de sus lados de una cinta metálica -14- de alta reflectividad. Adicionalmente, la masa del papel contiene una sustancia característica -15- que se puede comprobar visualmente pero también por máquina. La sustancia característica puede ser, por ejemplo, una sustancia luminiscente transparente bajo luz normal y que, cuando se ilumina con luz ultravioleta, emite luz en la región visible del espectro y presenta así un tono de color intenso.

No obstante, también se pueden prever varias sustancias características individualmente detectables. En este caso, se puede generar una codificación adicional mediante las proporciones de las sustancias características en la mezcla.

Las figuras 5 y 6 muestran otra forma de realización de un papel de seguridad -16-, según la invención. En la figura 6 se muestra una sección de este papel de seguridad -16-, según la invención, a lo largo de la línea de puntos y rayas -A-B- dibujada en la figura 5.

La figura 5 muestra una vista con luz reflejada de tres cintas anchas -17-, -18-, -19-, cada una de las cuales presenta una imagen óptica diferente y están situadas en capas diferentes del sustrato.

La figura 6 muestra la sección transversal del papel de seguridad -16-. La capa de papel -21- se ha impreso de modo convencional, mediante huecograbado sobre acero, en forma de banda -17-. Sobre ella se ha aplicado una capa de adhesivo -20- transparente. En la zona -18- se ha aplicado una segunda capa de adhesivo, esta vez coloreado, que produce la banda -18-. Las capas de adhesivo -18-, -20- están cubiertas con una película delgada -22-, sobre cuyo lado interior hay una cinta de holograma -19-. El reverso se ha recubierto con otra película delgada -23- mediante el adhesivo transparente -20-.

La figura 7 muestra una parte de un papel de seguridad -24-, en el que se han ordenado las diversas características de seguridad en capas diferentes en forma de registro y, en combinación con un anillo circular metálico bicolor, producen la información completa "MUSTER". El anillo circular está dividido en cuatro segmentos, de modo que los segmentos -25a- son de color dorado y los segmentos -25b- son de color plateado. Los colores oro y plata se consiguen, por ejemplo, mediante una vaporización bajo vacío de cobre y aluminio. Adicionalmente, en la capa metálica se han incluido huecos en los segmentos -25b-, concretamente, en un caso la letra "U" y en el otro caso la letra "E". Las letras "M", "S", "T" y "R" se han aplicado mediante huecograbado, con las letras "S" y "T" impresas sobre la superficie del papel, y las letras "M" y "R" impresas sobre la superficie exterior de la película delgada. En la zona -26- hay una sustancia luminiscente introducida en la masa de papel, la cual es excitable con luz UV y emite luz fluorescente en la región visible.

La figura 8 muestra un corte transversal del trozo de papel de seguridad -24-, según la invención, de la figura 7. El papel de seguridad está constituido por una capa de papel -28- y dos capas de película delgada -27a-, -27b-, cada una de las cuales está laminada sobre uno de los lados de la capa de papel. En la capa de papel -28- se ha introducido la sustancia luminiscente -29- en la zona circular -26-. Sobre la capa de papel se han impreso mediante huecograbado las letras "S" y "T", de modo que las mismas se encuentran en la zona -26-. La película delgada -27b- también está dotada de características de seguridad. En el lado que queda orientado hacia el interior del conjunto de capas, la película delgada se ha dotado de un metalizado de color dorado y plateado, por ejemplo, con aluminio y cobre, en forma de un anillo circular dividido en segmentos. En la zona -25b- plateada se han realizado huecos con las formas de las letras "U" y "E". Sobre el lado exterior de la película delgada -27b- se han impreso mediante huecograbado las letras "M" y "R".

La figura 9 muestra la superficie del papel de seguridad -30- según la invención. El papel de seguridad está constituido por una capa de papel -31- y dos capas de película delgada -32a-, -32b-, cada una de las cuales está laminada sobre uno de los lados de la capa de papel.

La figura 10 muestra la sección transversal del papel de seguridad -30- de la figura 9. Las películas delgadas -32a- y -32b- abarcan toda la superficie y son transparentes. La capa de papel -31- comprende dos huecos -33-, -34- en forma de círculo. Lógicamente, también se podrían realizar con cualquier otra forma. Además, la película delgada -32a- está impresa con las letras "A", "L" y "V", las cuales aparecen con su imagen especular en la vista superior según la figura 9. Aproximadamente en el centro del papel de seguridad se han impreso sobre la capa de papel -31- las letras "I" y "D". Si se pliega el papel de seguridad a lo largo de las líneas de puntos y rayas -C-C- y -E-E- de forma que las terceras partes izquierda y derecha del papel de seguridad se plieguen hacia arriba y se coloquen una sobre otra, las letras impresas se complementan formando la palabra "VALID". A efectos de simplificación, los campos a colocar uno sobre otro están marcados en la figura 9 con círculos (línea continua o línea de rayas). Lógicamente, los elementos impresos que se complementan pueden ser de índole más compleja, o bien, con la configuración adecuada, generar efectos tornasolados o similares.

La figura 11 muestra la sección transversal de un papel de seguridad -40-. El papel de seguridad está constituido por una capa de papel -41- y a diferencia de la presente invención, solamente una película delgada -42-, unidos entre sí mediante tres adhesivos -43-, -44-, -45- diferentes. Los adhesivos pueden tener colores distintos o ser de clases diferentes. En la presente variante, los adhesivos -43-, -44-, -45- tienen diferentes propiedades adherentes, de modo que se puedan incluir en el material compuesto determinados sitios de rotura controlada y, debido a cambios irreversibles, se puedan reconocer fácilmente las manipulaciones. También sería posible utilizar adhesivos con índices de refracción diferentes, de modo que, por ejemplo, se puedan destacar o debilitar determinados contornos en la zona de una marca de agua.

REIVINDICACIONES

1. Papel de seguridad para la fabricación de documentos de valor, tales como billetes de banco, cheques o documentos similares, que consta de un sustrato arrugable, de varias capas, que está constituido por una capa de papel con un recubrimiento de película delgada en sus dos lados y en toda su superficie, de modo que, como mínimo, la película presenta un grosor de 1 a 15 m y está dotada, como mínimo, de una característica de seguridad.

2. Papel de seguridad, según la reivindicación 1, caracterizado porque la capa de papel es discontinua.

3. Papel de seguridad, según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la característica de seguridad de la película se escoge entre una imagen impresa, estructuras de difracción, un metalizado, sustancias luminiscentes, elementos de capa delgada, cristales líquidos, pigmentos magnéticos, sustancias termocrómicas, sustancias fotocrómicas y colorantes.

4. Papel de seguridad, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la característica de seguridad es una imagen impresa mediante huecograbado.

5. Papel de seguridad, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque en caso de varias películas éstas presentan una extensión diferente.

6. Papel de seguridad, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el papel de seguridad está compuesto por fibras de plantas de ciclo anual, en especial, fibras de algodón.

7. Papel de seguridad, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el papel de seguridad consiste, por lo menos parcialmente, de fibras de materiales plásticos, preferentemente fibras de poliamida.

8. Papel de seguridad, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la capa de papel está dotada, como mínimo, de una característica de seguridad.

9. Papel de seguridad, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la característica de seguridad de la capa de papel es una marca de agua.

10. Papel de seguridad, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la característica de seguridad de la capa de papel es escogida entre un hilo de seguridad, una imagen impresa, estructuras de difracción, un metalizado, sustancias luminiscentes, elementos de capa delgada, cristales líquidos, pigmentos magnéticos, materias termocrómicas, materias fotocrómicas y colorantes.

11. Papel de seguridad, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque las características de seguridad de la capa de papel, de la película y/o de otras capas, se han aplicado o introducido en forma de registro.

12. Papel de seguridad, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque las características de seguridad de la capa de papel, la película y/o otras capas adicionales están aplicadas o introducidas de manera tal que se completan entre sí para constituir una información completa.

13. Documento de valor, tal como un billete de banco, cheque o similar, caracterizado porque el documento de valor presenta un sustrato arrugable, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 12.

14. Procedimiento para la fabricación de un papel de seguridad arrugable, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque

a) se fabrica una capa de papel en una máquina de fabricación de papel; y
b) a continuación, se aplican películas sobre ambas caras de la capa de papel, extendiéndose a toda su superficie, de manera que la película presenta un grosor de a 15 m y está dotada, como mínimo de una característica de seguridad o será dotada de la misma después de la aplicación.

15. Procedimiento, según la reivindicación 14, caracterizado porque la película es impresa después de su colocación.

16. Procedimiento, según la reivindicación 15, caracterizado porque el procedimiento de impresión es huecograbado.

17. Procedimiento, según como mínimo una de las reivindicaciones 14 a 16, caracterizado porque la película es aplicada en frío sobre la capa de papel.

18. Procedimiento, según la reivindicación 17, caracterizado porque en la aplicación en frío se utiliza una cola de aplicación soluble en agua.

19. Procedimiento, según como mínimo una de las reivindicaciones 14 a 16, caracterizado porque la película es extruída sobre la capa de papel

FIG.1

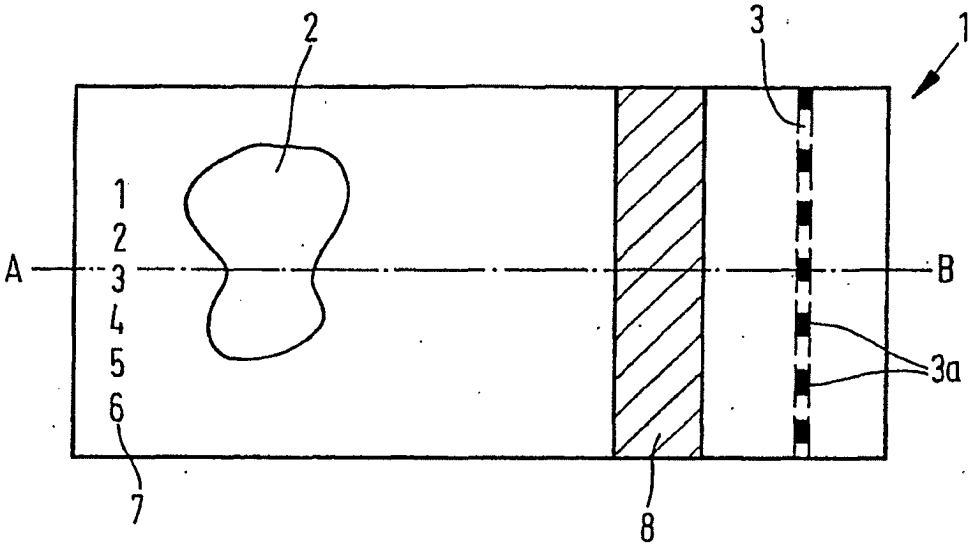


FIG. 2

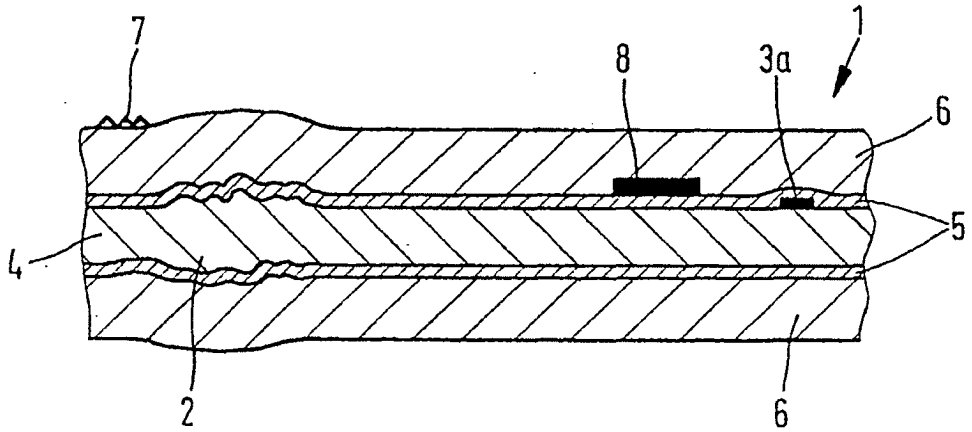


FIG.3

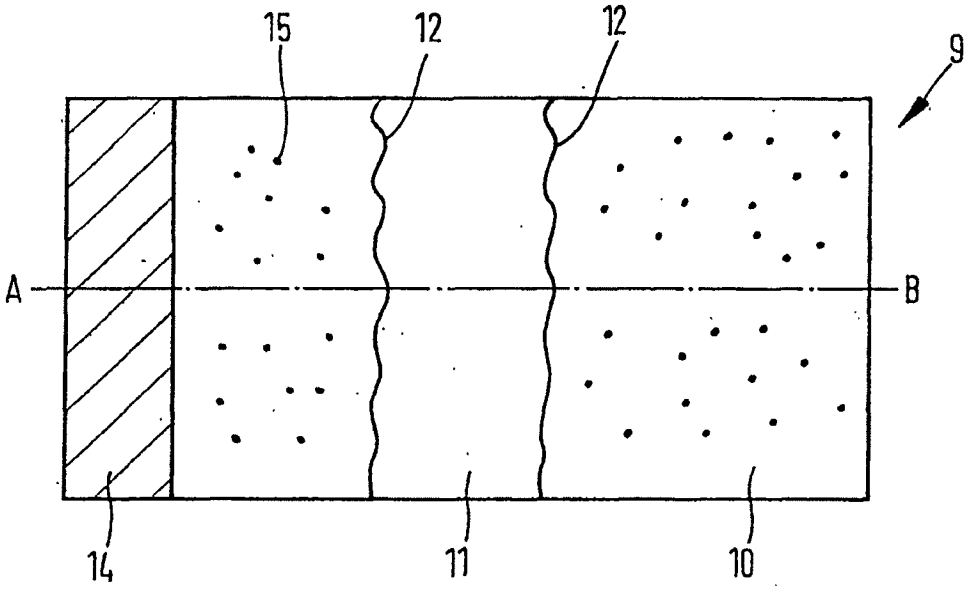


FIG.4

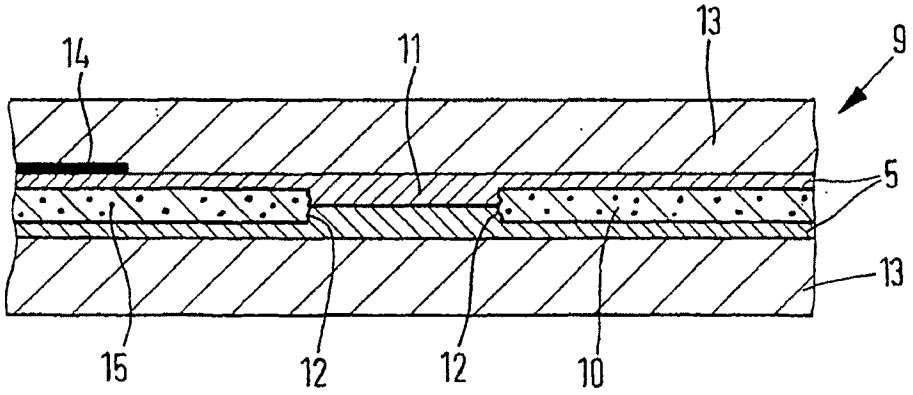


FIG.5

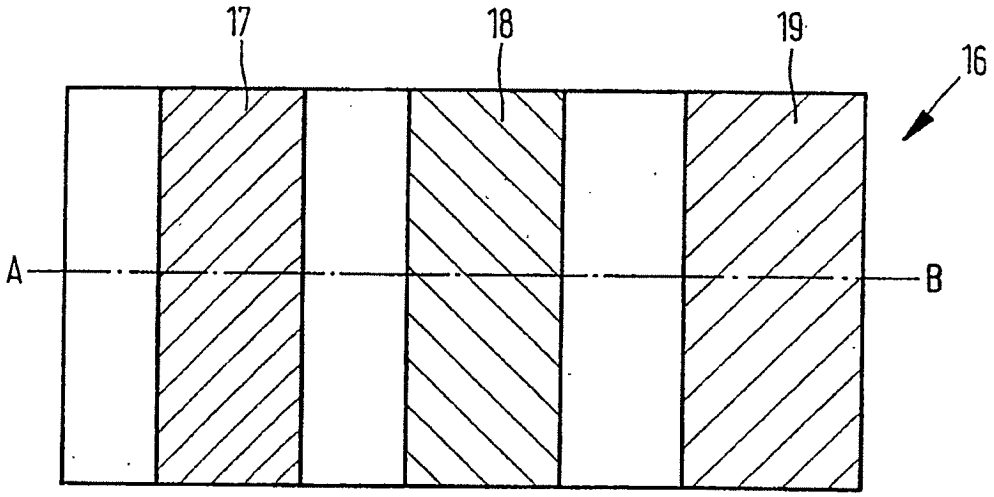


FIG.6

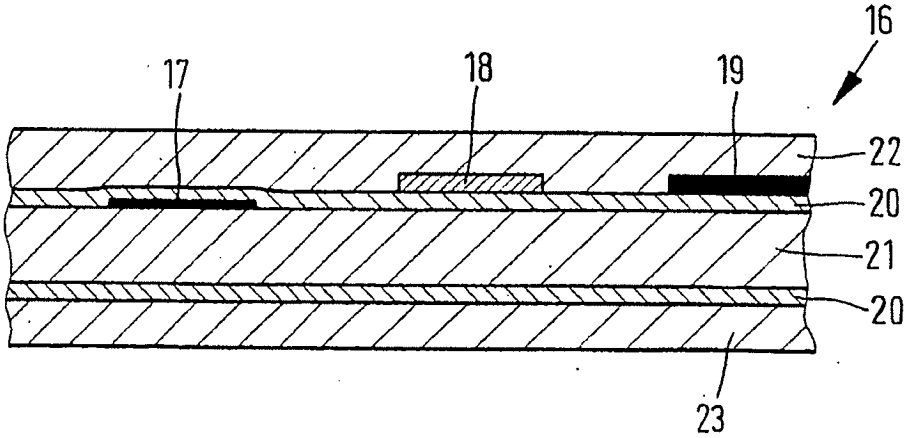


FIG. 7

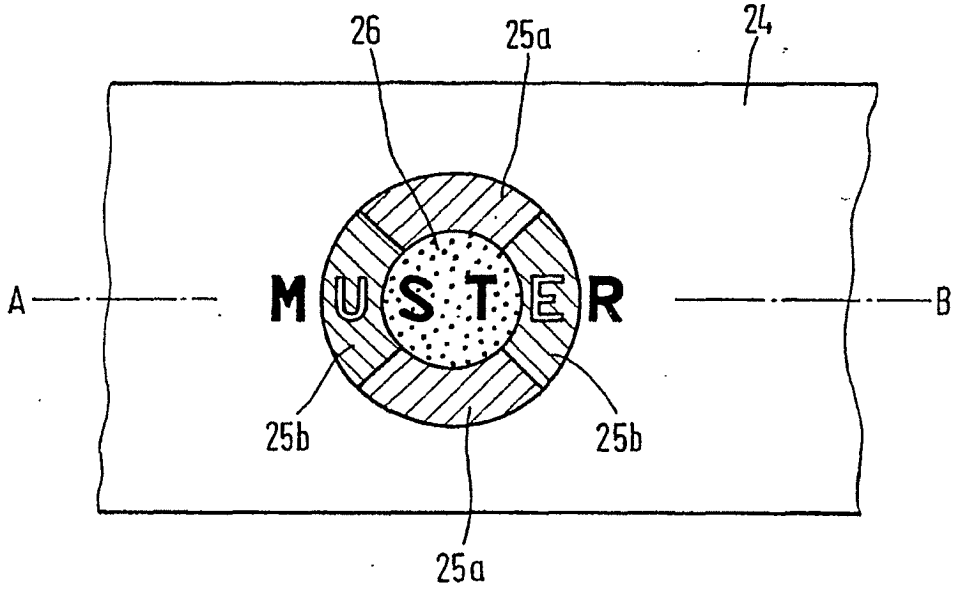
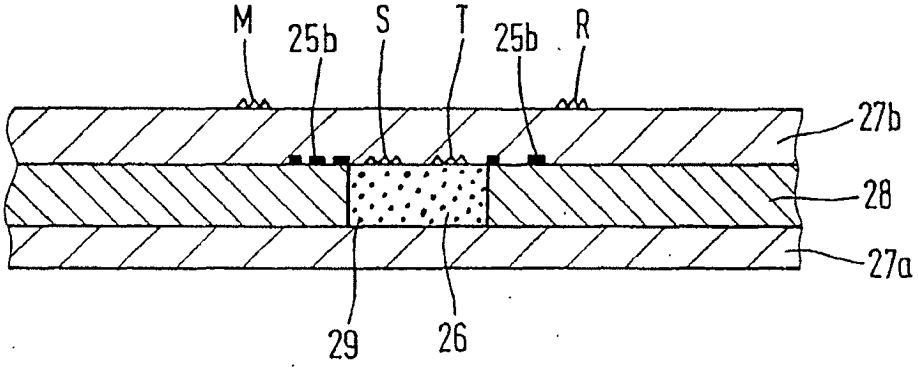


FIG. 8



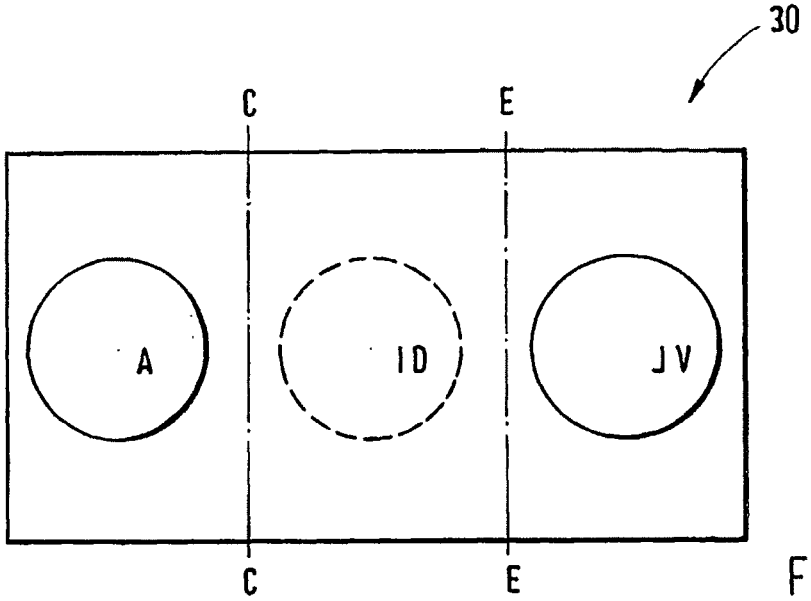


FIG.9

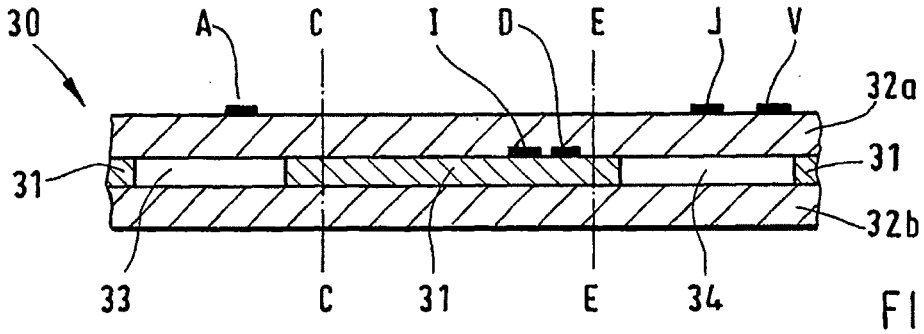


FIG.10

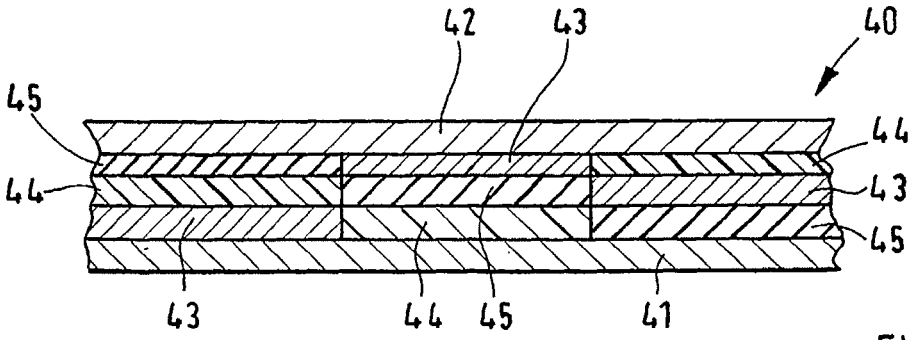


FIG.11