

REIVINDICACIONES

1. Método para formar un documento de seguridad (1) que comprende los pasos de:

suministrar una capa base (2) que tiene un lado superior (6),

suministrar una imagen (3) que tiene elementos de imagen a color (3', 3'', 3''') sobre un área de imagen (Ai) del lado superior (6)

suministrar una capa protectora (4) sobre el área de imagen (Ai) en un estado suave o líquido,

imprimir un patrón (5, 27) en la capa protectora (4) en el área de imagen (Ai) mientras está en su estado suave o líquido mediante el contacto de la capa protectora (4) con un miembro de impresión (16, 20) que está provisto con el patrón, y

endurecer la capa protectora por irradiación con radiación óptica,

caracterizado porque

el patrón (5) comprende una estructura óptica que tiene dimensiones menores a 100 μm , en donde el miembro de impresión (16, 20) es transparente y flexible y la capa protectora (4) se endurece mediante la transmisión de la radiación óptica a través del miembro de impresión transparente mientras está en contacto con la capa protectora, el miembro de impresión (16, 20) se remueve de la capa protectora (4) después por lo menos del endurecimiento parcial de la capa protectora, seguido por el paso de suministrar un patrón negro (7) en la capa base (2) al enfocar un rayo láser por medio de la estructura óptica y los elementos de imagen de grabado con láser en la capa base en un plano focal (8) que está ubicado a una distancia vertical h de entre 50 μm y 150 μm de los elementos de imagen a color.

2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la imagen (3) es provista en el área de imagen (Ai) por medio de impresión de elementos de imagen de color transparentes (3', 3'', 3'''), tal como Amarillo, Magenta y Cian, la estructura óptica comprende un arreglo (27) de lentes lenticulares, en donde el patrón negro (7) es suministrado en la capa base mediante el rayo láser a través de los lentes lenticulares y a través de los elementos de imagen de color transparentes (3', 3'', 3''').
3. Método de acuerdo con la reivindicación 2, en donde los elementos de imagen a color (3'-3''') tienen una transmisión promedio de al menos 50% en el rango de longitud de onda entre 400 nm y 700 nm.
4. Método de acuerdo con la reivindicación 3, en donde los elementos de imagen a color (3'-3''') tiene una transmisión de al menos 50%, preferiblemente al menos 80% en la longitud de onda del rayo láser.
5. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los elementos de color (3'-3''') son contiguos o sobrepuestos.
6. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde después de la remoción del miembro de impresión (16, 20), la capa base (2) es transportada a una estación de personalización (25) que comprende el láser (29, 40), donde después de la personalización los datos se suministran en la capa base por medio de la estructura óptica.
7. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde un controlador de impresión (34) tiene una memoria (33) que se conecta a un aplicador de imagen (35), la imagen es formada al almacenar los datos de

imagen en la memoria del controlador (33) y suministrando una capa de tinta sobre la capa base (2) por medio del aplicador de imagen que está conectado al controlador, seguido por escaneo del rayo láser (29, 40) que está conectado a un controlador láser (38), sobre el área de imagen (Ai), el controlador láser (38) obtiene los datos de imagen de la memoria de controlador (33) para quemar los elementos de imagen en la capa base (2) a través del arreglo de lentes.

8. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la capa protectora tiene mayores dimensiones que el área de imagen, y preferiblemente cubre sustancialmente toda la capa base (2).

9. Método para formar un documento de seguridad (1) que comprende los pasos de:

- suministrar un sustrato de plástico (30) que tiene un patrón óptico (31), que transporta el sustrato (30) a un sitio de personalización,
- suministrar datos de imagen de un retrato (32) en una memoria (33) de un controlador de impresión (34), el controlador de impresión se conecta a un aplicador de imagen (35),
- formar una imagen al suministrar una capa de tinta de elementos de imagen a color sobre el sustrato (30) en un área de imagen (Ai) por medio del aplicador de imagen que está conectado al controlador de impresión,
- aplicar una capa protectora (4) sobre el sustrato (30) en un estado líquido o suave,
- imprimir un patrón de lente (5, 27) en la capa protectora (4) superponiendo la imagen en el área de imagen (Ai) mientras está en su estado líquido o suave mediante el contacto de la capa protectora con un miembro de impresión transparente y flexible (16, 20) que está provisto con el patrón,

- endurecer la capa protectora mediante la transmisión de la radiación óptica a través del miembro de impresión transparente (16, 20) mientras está en contacto con la capa protectora (4),
- remover el miembro de impresión (16, 20) de la capa protectora después del endurecimiento de la capa protectora,
- suministrar un controlador láser (38) y un láser (40) conectado al controlado láser,
- suministrar datos de imagen del retrato al controlador láser (40), y
- escanear el rayo láser a lo largo de la estructura de lente mediante el controlador láser y suministrar elementos de imagen negros (26) con base en los datos de imagen en el sustrato (30) debajo de los elementos de lente a través de los elementos de imagen a color impresos (3'-3''') en una capa subyacente en un plano focal (8) que está ubicado a una distancia vertical h de entre 50 μm y 150 μm de los elementos de imagen a color.

10. Método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde los elementos de imagen a color de tinta tienen una transmisión promedio de al menos 50% en el rango de longitud de onda entre 400 nm y 700 nm.

11. Método de acuerdo con la reivindicación 10, en donde los elementos de imagen a color (3'-3''') de tinta tienen una transmisión de por lo menos 50%, preferiblemente por lo menos 80% en la longitud de onda del rayo láser.

12. Método para formar un documento de seguridad (1) que comprende los pasos de:

- suministrar una capa base (2) que tiene un lado superior (6),
- suministrar una imagen a color (3) sobre un área de imagen (A_i) del lado superior (6) al imprimir elementos de imagen a color (3'-3''') de tinta que

tienen una transmisión promedio de al menos 50% en el rango de longitud de onda entre 400 nm y 700 nm, en el lado superior (6),

- caracterizado porque,
- se aplica una estructura de lente sobre la tinta a color, la estructura de lente tiene un plano focal predeterminado (8) ubicado a una distancia del lado superior (6), y
- se graba con láser elementos de imagen negros (7) a través de la estructura de lente y a través de los elementos de imagen a color (3'-3''') para formar los elementos de imagen negra sustancialmente en o cerca del plano focal.

13. Método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el plano focal (8) está ubicado a una distancia vertical h de entre 50 μm y 150 μm de los elementos de imagen a color.

14. Método de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en donde los elementos de imagen a color tienen una transmisión de por lo menos 50%, preferiblemente por lo menos 80% en la longitud de onda del rayo láser.