(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 755 822**

(51) Int. Cl.:

B41N 1/06	(2006.01)
B41M 3/14	(2006.01)
H04N 1/40	(2006.01)
B23K 101/04	(2006.01)
B23K 101/18	(2006.01)
B41C 1/04	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2003** **E 08158524 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019** **EP 1987950**

(54) Título: **Plancha precursora para la fabricación de planchas de impresión en huecograbado para la impresión en huecograbado de hojas de documentos de seguridad y un método de fabricación de una plancha grabada**

(30) Prioridad:

05.06.2002 EP 02405452

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.04.2020

(73) Titular/es:

KBA-NOTASYS SA (100.0%)
Avenue du Grey 55 Case Postale 347
1000 Lausanne 22, CH

(72) Inventor/es:

GIORI, FAUSTO;
DAUW, DIRK;
PERRIER, JACQUES y
MATHYS, LAURENT

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 755 822 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

Plancha precursora para la fabricación de planchas de impresión en huecograbado para la impresión en huecograbado de hojas de documentos de seguridad y un método de fabricación de una plancha grabada.

La invención se refiere en general al campo de la impresión en huecograbado para la fabricación de documentos de seguridad, en particular de billetes de banco.

Más en concreto, esta invención se refiere a una plancha precursora para la fabricación de planchas de impresión en huecograbado para la impresión en huecograbado de hojas de documentos de seguridad y un método de fabricación de una plancha grabada para la impresión en huecograbado de hojas de documentos de seguridad, en el que se somete una plancha no grabada a un proceso de grabado programado mediante una herramienta de grabado controlada por ordenador.

Tradicionalmente la fabricación de planchas de huecograbado es un proceso largo y complejo, que comienza con el grabado a mano de una plancha de acero o de cobre, y prosigue mediante realizar una copia de esta primera plancha, añadir otros elementos mediante grabado químico, realizar varias impresiones en plástico de esta plancha final original, soldarlas entre sí, y pasar a través de un respetable número de baños galvánicos para obtener el producto final, que es la plancha de impresión en huecograbado a montar sobre la máquina. El proceso en conjunto de fabricación de la plancha puede durar varios meses, y por lo tanto es muy largo y costoso.

El documento EP 0 322 301 ofrece un método ligeramente abreviado de fabricación de planchas de acero para huecograbado, con una etapa de electro-erosión. En primer lugar, mediante galvanoplastia se obtiene una copia en cobre de la plancha de cobre original fabricada a mano. A continuación esta copia se utiliza como electrodo en un proceso de electro-erosión, en el que el electrodo y la plancha de acero que será grabada se mueven en uno en relación con la otra. Así, este método no evita la prolongada y difícil fabricación a mano de la plancha original. Por supuesto, este método de fabricación de planchas no se utiliza en la industria de impresión de seguridad debido a que las planchas no tienen la precisión necesaria.

El documento WO 97/48555 describe un proceso del tipo definido antes, para producir planchas de acero embutidas, que evita la etapa de grabado a mano. Se elige componentes superficiales en un dibujo lineal, el borde de los componentes superficiales definiendo contornos nominales. Desde cada contorno nominal al que se asigna una profundidad nominal, se calcula después un trayecto de la herramienta. A continuación se guía una herramienta de grabado, un láser o un cincel, de forma que se retira una parte de la superficie de la plancha, correspondiente a los diversos componentes superficiales. Una parte de un componente superficial retirado en una profundidad predeterminada, puede seguir profundizándose en una etapa de grabado posterior, de manera que la profundidad de tal componente superficial no es necesariamente constante. Sin embargo la definición del patrón de grabado, en la medida en la que esté implicada la variación en la profundidad, es menor que la definición del dibujo original.

El documento WO 96/26466 describe un método de fabricación mediante fotoablación, de planchas precursoras poliméricas para planchas de impresión en huecograbado, que también evita el grabado a mano. En primer lugar, una imagen correspondiente al patrón de huecograbado se convierte en una máscara que tiene partes opacas y transparentes. La luz de un láser excimer forma sobre una pieza de trabajo polimérica, una imagen de una región de la máscara, las partes transparentes correspondiendo a las regiones que están horadadas en la pieza de trabajo. La máscara y la pieza de trabajo se mueven al objeto de proporcionar un barrido de la imagen. Puesto que la máscara es una imagen simplemente compuesta de partes transparentes y partes opacas, este método no utiliza información relativa a la profundidad variable, y no proporciona un control preciso de las profundidades de los grabados.

El documento DE 10 044 403 revela un método de impresión por grabado que produce una imagen de semitono representada por estructuras lineales irregulares. En una primera etapa se proporciona una imagen en forma de datos de píxel, y se muestra por medio de un ordenador. Un diseñador analiza la imagen en términos de estructuras lineales variables y diversas. A continuación, los datos correspondientes a las estructuras lineales son memorizados en el ordenador en un formato de datos basado en vectores. En una subsiguiente etapa de grabado, los datos formateados en base vectorial guían una herramienta de grabado, que graba así una plancha de impresión en huecograbado siguiendo los datos correspondientes a las estructuras lineales.

Un objetivo de la presente invención es reducir la duración y el coste del proceso de producción de planchas de impresión en huecograbado, mediante evitar las tediosas etapas de grabar a mano viñetas y retratos.

Otro objetivo es mantener simultáneamente un alto nivel de calidad de las planchas de impresión en huecograbado, como en las de fabricación tradicional, es decir obtener un huecograbado definido con gran precisión.

Una práctica habitual en la industria de impresión de documentos de seguridad es asociar más de uno de los procesos de impresión sobre el mismo documento de seguridad, es decir someter a una hoja de documento de seguridad a una pluralidad de diferentes procesos de impresión, al objeto de dificultar la falsificación. Como ejemplos de otros procesos de impresión utilizados en la industria de impresión de seguridad, especialmente para billetes de banco, se puede citar la impresión offset, la serigrafía, la aplicación de hojas delgadas y la numeración.

En la industria de impresión de seguridad, es un hecho conocido que el proceso de impresión de huecograbado provoca una distorsión en la hoja debido a la elevada presión de impresión necesaria para apretar la hoja de papel hacia los grabados de la plancha de impresión. El otro proceso de impresión mencionado antes, utilizado para producir la misma hoja no provoca la misma distorsión. Como resultado de esta distorsión, no todas las impresiones procedentes de procesos diferentes están alineadas sobre la hoja. El término "hoja" se refiere tanto hojas de papel individuales, en general rectangulares, como a tiras continuas de papel.

Un objetivo más de la presente invención es corregir la distorsión, de tal forma que las impresiones obtenidas por los diferentes procesos de impresión implicados estén todas alineadas.

Estos objetivos se consiguen mediante una plancha precursora según la reivindicación 1, el uso de una plancha precursora según la reivindicación 4 y un método de fabricación de una plancha grabada según la reivindicación 5.

Por lo tanto, la presente invención se basa en el uso de un mapa de profundidad, que es un fichero informático que contiene una imagen matricial tridimensional del grabado, en el uso de una plancha como pieza de trabajo a ser grabada, y en una herramienta que recibe una información del mapa de profundidad.

Preferentemente la herramienta de grabado es una máquina de grabado láser, y se asocia una etapa elemental de grabado láser a cada píxel de la imagen matricial. La profundidad del grabado se especifica mediante cada dato de píxel de la imagen matricial. Las sucesivas etapas de grabado pueden seguir una columna de píxeles de la plancha, a continuación la columna adyacente y así sucesivamente. Puesto que los píxeles próximos en alineación oblicua pueden exhibir la misma profundidad, correspondiente por ejemplo a una línea de dibujo, la plancha acabada proporciona una imagen correspondiente a una impresión en huecograbado, donde el proceso de fabricación de la propia plancha corresponde a un patrón matricial.

La plancha que ha sido grabada es una plancha precursora para la fabricación de planchas de impresión en huecograbado, que posteriormente se procesan adicionalmente mediante deposiciones metálicas, como es sabido en la técnica anterior.

La imagen matricial tridimensional asociada a un documento de seguridad concreto, comprende información relativa a las coordenadas (X, Y) de localización de cada píxel, junto con una información de profundidad (Z) asociada al mismo píxel.

Esta se obtiene mediante procesar uno o varios elementos tridimensionales. Estos elementos pueden ser:

a) patrones lineales tridimensionales;

b) patrones matriciales tridimensionales, especialmente patrones matriciales de seguridad;

c) elementos tridimensionales compuestos de una serie de áreas planas, incrustadas o no, de diversas formas y profundidad;

d) barridos tridimensionales de bajo relieve.

Tales patrones lineales tridimensionales pueden consistir en cadenas de segmentos, donde cada segmento tiene sus propias longitud, anchura y profundidad especificadas.

Los patrones matriciales tridimensionales pueden ser directamente generados por ordenador, u obtenerse de dibujos escaneados o de dibujos diseñados por ordenador, procesados por un algoritmo que determina la profundidad de cada píxel del patrón matricial. El algoritmo asocia a cada píxel una profundidad, de manera que el patrón matricial es similar a los perfiles lineales observados en los grabados manuales.

El mapa maestro de profundidad proporciona una pluralidad de repeticiones del mapa o de los mapas originales de profundidad, sobre la plancha grabada, y contiene información sobre sus posiciones en el plano de la plancha. Por tanto el mapa maestro de profundidad proporciona una serie de repeticiones de un mapa original de profundidad, de acuerdo con un patrón de filas y columnas.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, el mapa maestro de profundidad contiene información sobre la distorsión de la hoja, resultante de un proceso de impresión en huecograbado, y sobre los parámetros para compensar tal distorsión.

El mapa maestro de profundidad puede contener datos de píxel permanentes para el grabado de una plancha entera, en concreto datos de píxel generados en función de información para compensar la distorsión de la hoja.

El ordenador puede almacenar además el mapa o los mapas originales de profundidad correspondientes a un documento de seguridad y los parámetros de corrección de distorsión, de forma que los datos del mapa maestro de profundidad se generan al vuelo durante el proceso de grabado, para ahorrar tiempo y espacio de disco.

Las personas cualificadas en la técnica encontrarán otros detalles y ventajas de la invención a partir de la descripción de una realización preferida, y en referencia a los dibujos, en los cuales:

la figura 1 ilustra esquemáticamente el método del estado de la técnica, de producción de planchas de huecograbado.

La figura 2 ilustra esquemáticamente el método objeto de esta invención, para fabricar planchas de huecograbado.

La figura 3a ilustra una línea tridimensional, y la figura 3b ilustra un patrón lineal tridimensional.

La figura 4 ilustra un patrón matricial tridimensional.

La figura 5 ilustra otros patrones tridimensionales.

La figura 6 ilustra un mapa original de profundidad, tridimensional.

Las figuras 7a, 7b y 7c ilustran un mapa original de profundidad.

La figura 8 ilustra un mapa maestro de profundidad.

Las figuras 9a, 9b, 9c y 9d ilustran realizaciones de la presente invención.

La figura 1 ilustra esquemáticamente el proceso del estado de la técnica, utilizado tradicionalmente en plantas de impresión de seguridad, para la fabricación de planchas de impresión en huecograbado.

La primera etapa es el grabado manual sobre un molde de acero o de cobre, de una imagen con profundidad, tal como un retrato. Esta etapa requiere meses de trabajo por parte de un grabador altamente cualificado.

La segunda etapa consiste en realizar una copia de este molde grabado a mano, y en añadir mediante grabado químico otras líneas sobre el molde. Estas líneas pueden ser un patrón de seguridad generado por ordenador, a imprimir durante el proceso de huecograbado.

La tercera etapa consiste en realizar impresiones plásticas de este molde. Se realizarán tantas impresiones como documentos de seguridad se imprimirán sobre cada hoja.

La cuarta etapa consiste en cortar las impresiones con su forma.

La quinta etapa consiste en colocar en filas y columnas las mencionadas impresiones cortadas, y después soldarlas entre sí para crear un conjunto plástico de múltiples imágenes.

La sexta etapa consiste en platear el conjunto plástico de múltiples imágenes.

La séptima etapa consiste en depositar sobre el conjunto plástico, una capa de cobre en un baño de cobre galvánico, para producir una plancha de cobre.

La octava etapa consiste en depositar una capa de níquel sobre la plancha de cobre, en un baño de recubrimiento de níquel.

El producto resultante de todas estas etapas de esta tecnología del actual estado de la técnica, es un denominado níquel-alto, que se utilizará como precursor para la fabricación de planchas de níquel de impresión en huecograbado, a ser montadas en las prensas de huecograbado.

La figura 2 ilustra las etapas principales de la presente invención, que eliminaran al menos las primeras siete etapas descritas en el estado de la técnica.

La primera etapa consiste en crear un mapa de profundidad original, que se genera como sigue:

1) Generación de elementos tridimensionales con información de profundidad. De forma no exclusiva, estos elementos pueden ser de los siguientes tipos:

a. Patrones de tipo tridimensional. Por ejemplo estas líneas pueden componerse de cadenas de segmentos, cada segmento teniendo sus propias longitud, anchura y profundidad especificadas. La figura 3a muestra una parte aumentada de una línea con anchura y profundidad variables, donde la profundidad de cada segmento se muestra en la pantalla de ordenador mediante su color, y en sombras grises en esta impresión en blanco y negro de la imagen de pantalla. La figura 3b muestra análogamente un patrón lineal tridimensional sencillo, generado por ordenador, con anchura y profundidad variables.

b. Patrones tridimensionales matriciales de seguridad, por ejemplo generados por ordenador o producidos a partir de dibujos manuales escaneados o de dibujos diseñados por ordenador, procesados por un algoritmo que determina la profundidad de cada píxel del patrón matricial, de acuerdo con perfiles lineales similares a los observados en los

grabados manuales, como se ilustra en la figura 4. Por ejemplo, puede seleccionarse perfiles para cada línea o para cualquier grupo de líneas. Los tipos de perfiles incluyen de forma no exclusiva perfiles en forma de V y perfiles en forma de U con diversos ángulos de abertura, así como perfiles de forma cuadrada. Puede especificarse la profundidad máxima de una línea así como la correlación profundidad de línea - anchura de línea.

c. Otros tipos de elementos tridimensionales tales como elementos tridimensionales compuestos de un número de áreas planas, incrustadas o no, de diversas profundidades y formas (figura 5), o barridos tridimensionales de bajorrelieves.

2. Ensamblaje de los elementos tridimensionales en un fichero original con información de profundidad, como se ilustra en la figura 6.

3. Generación de un mapa original de profundidad. El procesamiento del fichero original produce una sola imagen matricial tridimensional. Las figuras 7a, 7b y 7c muestran el mismo mapa de profundidad con un grado de ampliación creciente. La profundidad de cada píxel se muestra por su nivel de gris. En la figura 7c puede verse píxeles individuales. Su tamaño corresponde a una resolución de 8000 (dpi).

La segunda etapa es la generación de un mapa maestro de profundidad que incluye información sobre la repetición y las posiciones sobre la plancha, del mapa original de profundidad, así como información sobre la distorsión a aplicar para compensar la distorsión de la hoja que se produce durante la impresión (figura 8), de forma que todos los procesos de impresión aplicados a una misma hoja estarán alineados.

El mapa maestro de profundidad se utiliza para la herramienta de grabado, que graba la plancha píxel a píxel. Los técnicos en la materia conocen máquinas de grabado láser capaces de transferir la información almacenada por cada píxel.

Los datos del mapa maestro de profundidad pueden generarse al vuelo durante el grabado, para ahorrar tiempo y espacio en disco. Esto es especialmente útil cuando el mapa maestro de profundidad corresponde a una repetición de mapas originales de profundidad.

Los técnicos en la materia comprenderán que son posibles muchas variaciones del proceso de generación del mapa de profundidad.

Los elementos tridimensionales pueden ensamblarse en más de un fichero original, por ejemplo en varios ficheros diferentes para no solapar elementos. Los mapas de profundidad originales generados a partir de estos pueden repetirse dentro del mapa maestro de profundidad, de acuerdo con diversas reglas más allá de una mera repetición en filas y columnas.

El ensamblaje de elementos superpuestos en un archivo original y un mapa de profundidad, con información (X, Y, Z) para cada píxel, puede obedecer varias reglas en función del efecto visual final deseado, por ejemplo si un elemento debe localmente recubrir a los otros, o no.

Las figuras 9a, 9b, 9c y 9d ilustran realizaciones de la presente invención.

En la figura 9a la herramienta de grabado es un láser YAG, y la plancha grabada es una plancha de polímero que sirve como precursor de la plancha de impresión en huecograbado. La plancha grabada se monta en un cilindro giratorio. El láser se mueve en una dirección paralela al eje del cilindro. El control del movimiento del láser y de su intensidad, así como del movimiento del cilindro, se lleva a cabo mediante un ordenador que genera al vuelo los datos del mapa maestro de profundidad, teniendo en cuenta la compensación de la deformación de la hoja que se produce durante el proceso de impresión en huecograbado.

En la figura 9b la realización es similar a la descrita en la figura 9a, excepto en que la plancha está montada en una superficie plana. El movimiento del láser y de la plancha son paralelos a la plancha.

Las planchas de polímero grabadas son plateadas, y sirven como precursores de planchas de níquel alto en los baños galvánicos de níquel.

De acuerdo con una variante, la plancha a ser grabada consta de una estructura en capas que comprende:

- una plancha base metálica

- una capa adhesiva

- una capa de polímero.

La capa de polímero es una poliimida que contiene negro de humo disperso, para mejorar la absorción del rayo láser, por lo cual la poliimida es del tipo vendida bajo la marca registrada "KAPTON", de "Du Pont de Nemours".

En la figura 9c la realización es similar a la descrita en la figura 9a, excepto en que la plancha es metálica y en que el láser es un láser excimer.

En la figura 9d la realización es similar a la descrita en la figura 9b, excepto en que la plancha es metálica y en que el láser es un láser excimer.

Estas realizaciones se proporcionan solo como ejemplos, y los técnicos en la materia pueden desarrollar otras realizaciones que quedan bajo el alcance de las reivindicaciones. Por ejemplo, puede haber una pluralidad de herramientas de grabado guiadas por el mapa maestro de profundidad, herramientas que trabajan en forma sincronizada, en concreto puede haber tantas herramientas de grabado como columnas de documentos de seguridad, en la impresión de hojas con los mencionados documentos de seguridad.

REIVINDICACIONES

1. Plancha precursora para la fabricación de planchas de impresión en huecograbado para la impresión en huecograbado de hojas de documentos de seguridad, en la que dicha plancha precursora comprende un capa de polímero grabable con láser, en la que dicha capa de polímero es una poliimida que contiene material negro de humo disperso, y en la que dicha capa de polímero es KAPTON (marca registrada por Dupont de Nemours).

2. Plancha precursora según la reivindicación 1, en la que dicha plancha precursora está diseñada para montarse en un cilindro giratorio de una máquina de grabado por láser.

3. Plancha precursora según la reivindicación 1 ó 2, en la que dicha plancha precursora está constituida por una estructura en capas que comprende las siguientes capas:

- una base metálica

- una capa adhesiva; y

- la capa de polímero.

4. Uso de una plancha precursora que comprende una capa de polímero grabable con láser para la fabricación mediante grabado por láser de una plancha grabada para la impresión en huecograbado de hojas de documentos de seguridad, en el que dicha capa de polímero es una poliimida que contiene material negro de humo disperso, y en el que dicha capa de polímero es KAPTON (marca registrada por Dupont de Nemours).

5. Método de fabricación de una plancha grabada para la impresión en huecograbado de hojas de documentos de seguridad, en el que se somete una plancha no grabada a un proceso de grabado programado mediante una herramienta de grabado por láser controlada por ordenador, caracterizado porque dicha plancha no grabada es una plancha precursora de una plancha de impresión en huecograbado que comprende una capa de polímero grabable con láser y porque dicha capa de polímero de la plancha precursora está grabada por dicha herramienta de grabado por láser controlada por ordenador, en el que dicha capa de polímero es una poliimida que contiene material negro de humo disperso, y en el que dicha capa de polímero es KAPTON (marca registrada por Dupont de Nemours).

6. Método según la reivindicación 5, en el que dicha plancha precursora comprende además una base metálica.

7. Método según la reivindicación 5 ó 6, en el que la plancha precursora grabada sirve como un precursor para la producción de una plancha de níquel-alto.

8. Método según la reivindicación 6, en el que la plancha precursora grabada es plateada y entonces se somete a un baño galvánico de níquel para formar la plancha de níquel-alto.

9. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en el que, durante el grabado, dicha plancha precursora está montada en un cilindro giratorio de una máquina de grabado por láser.

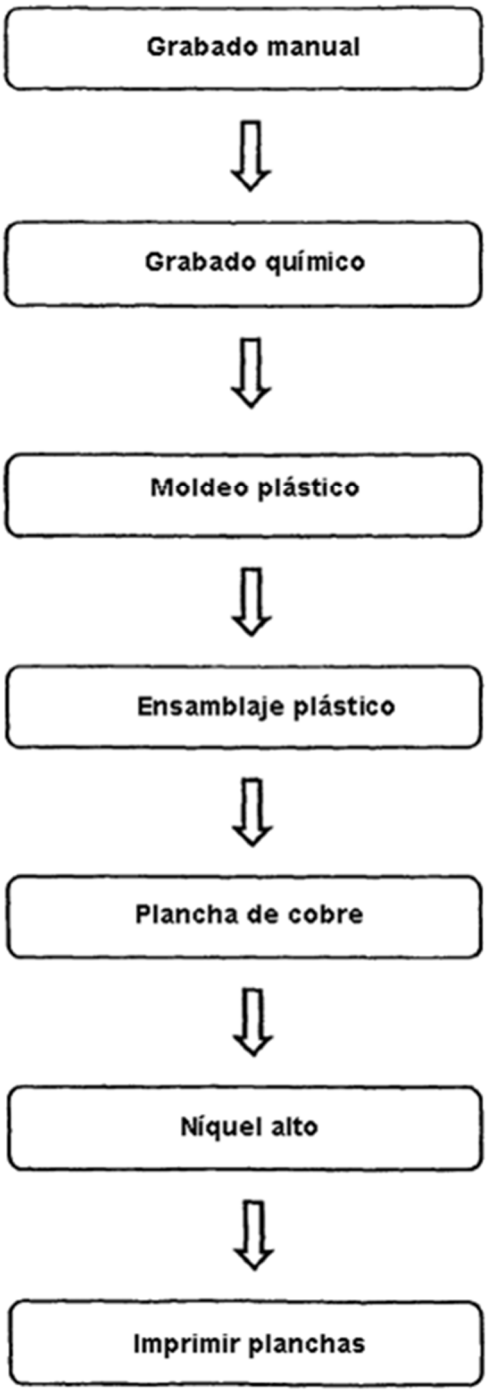

Figura 1. Proceso tradicional

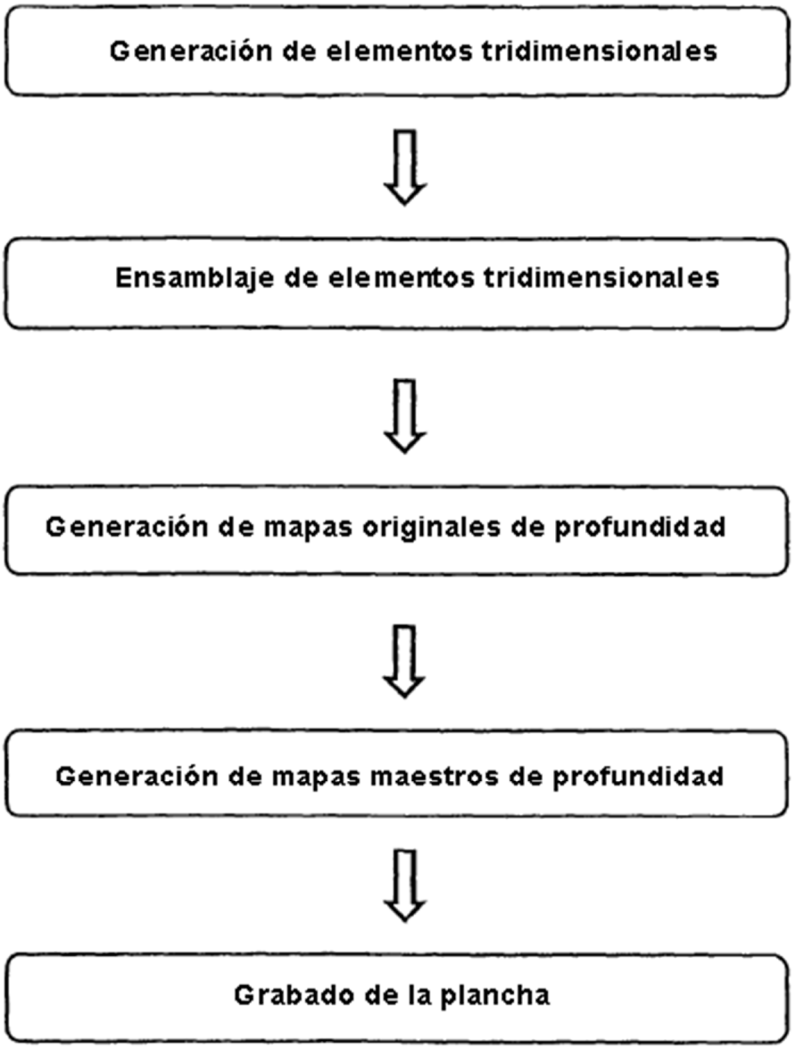

Figura 2. Proceso objeto de esta invención

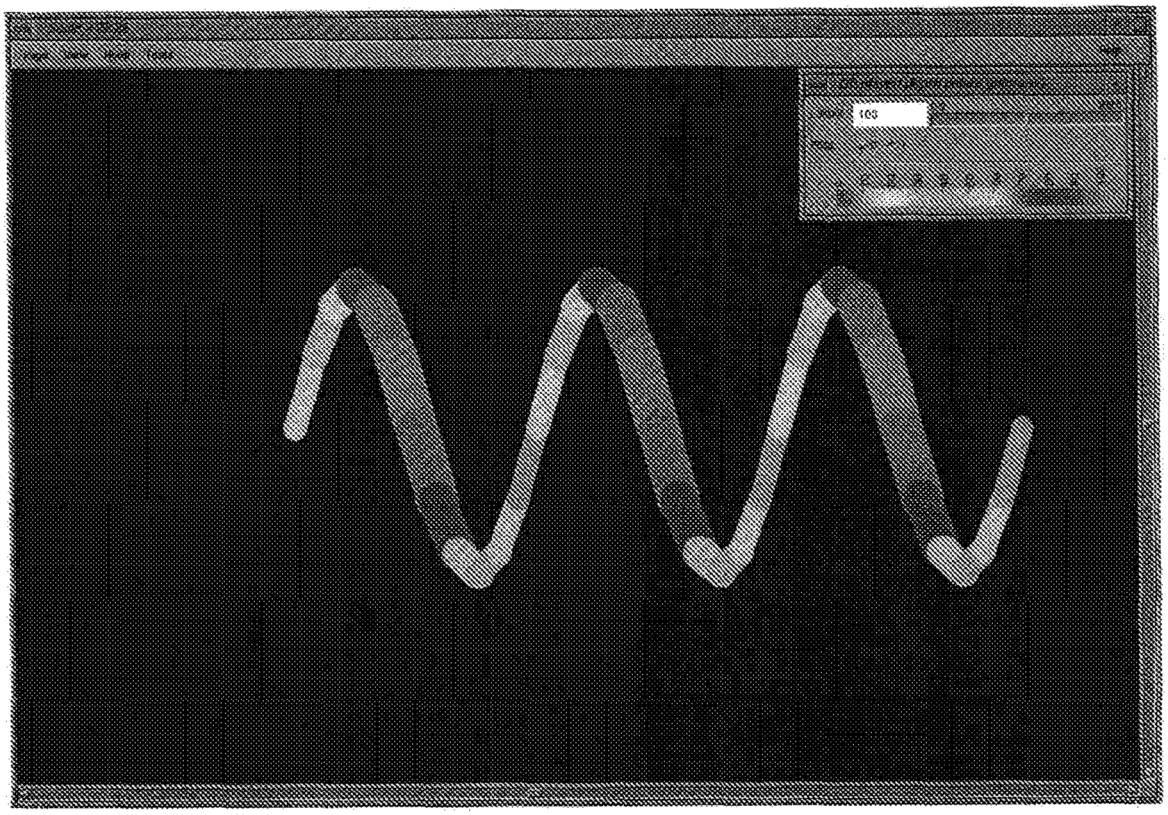

Figura 3a

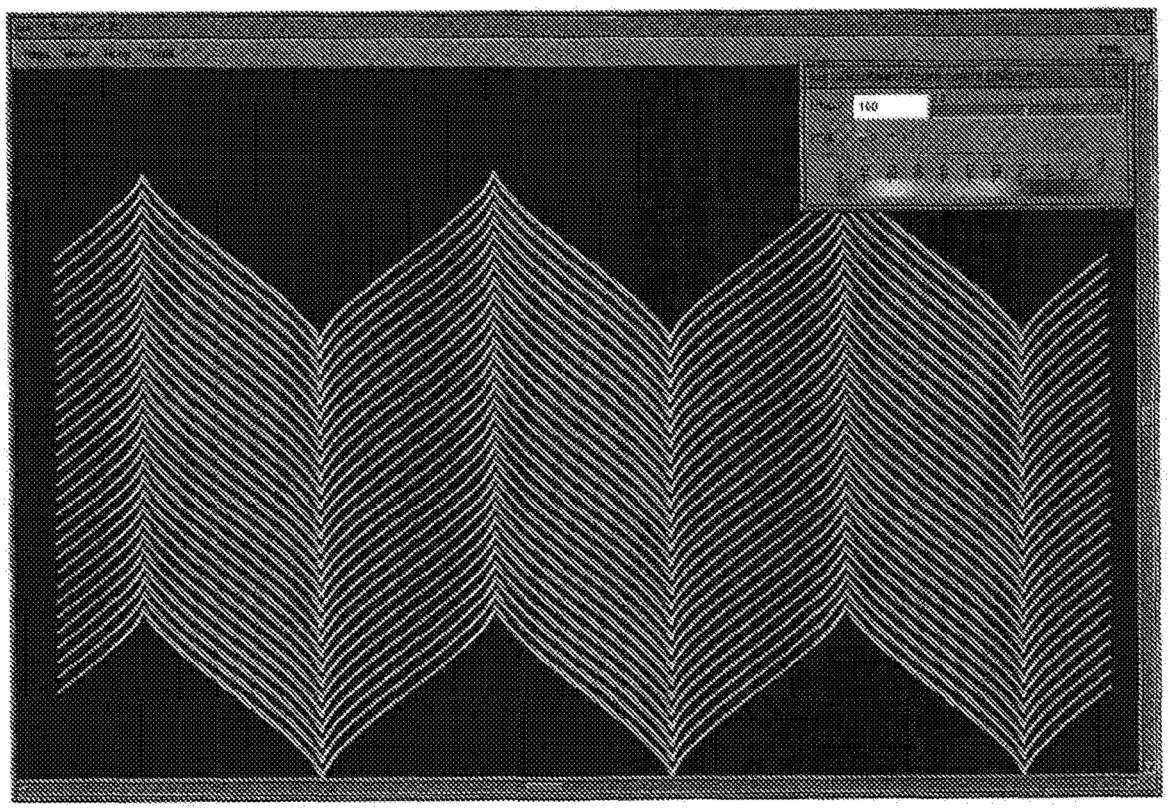

Figura 3b

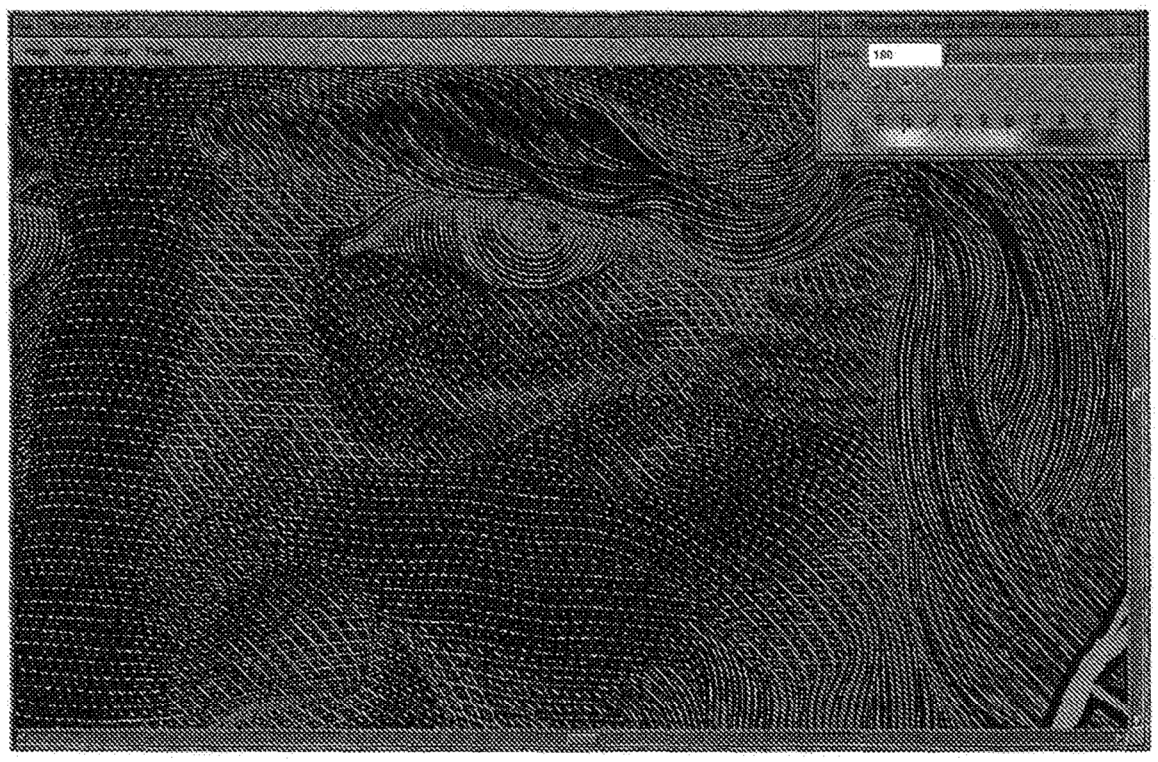

Figura 4

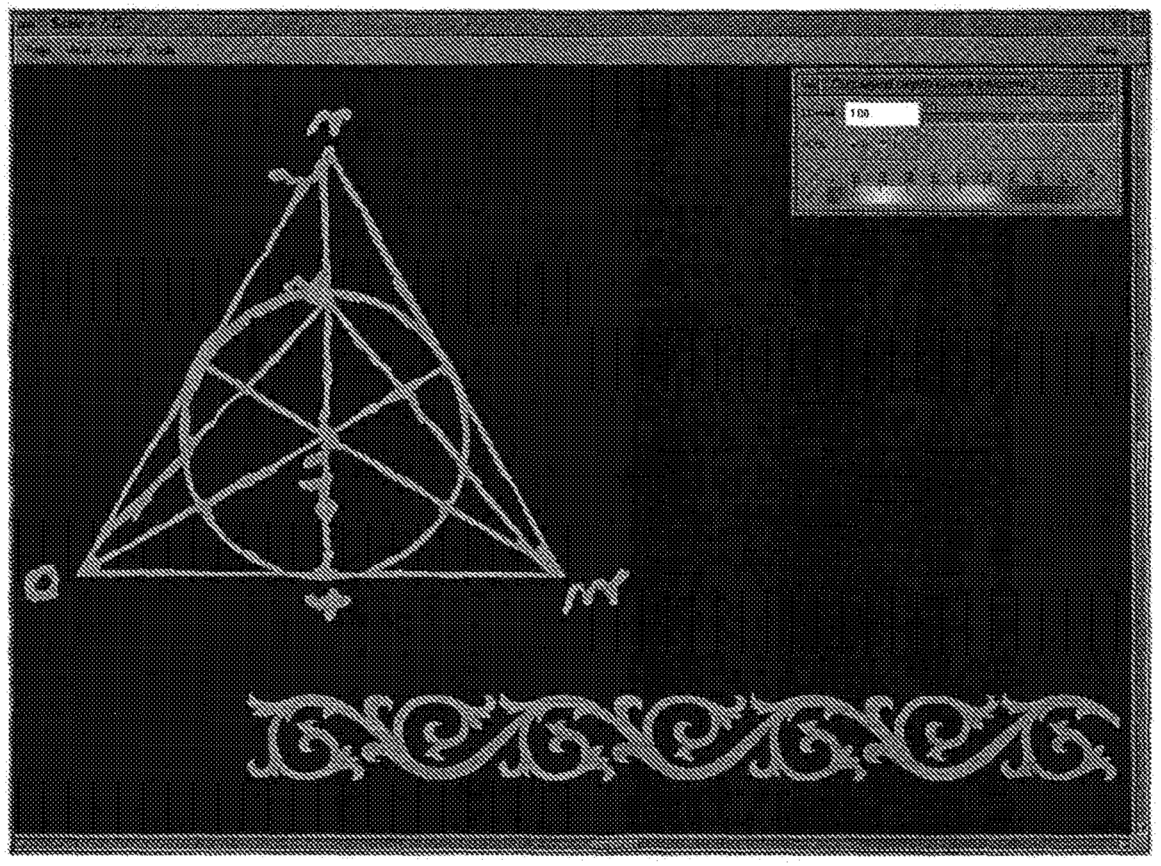

Figura 5

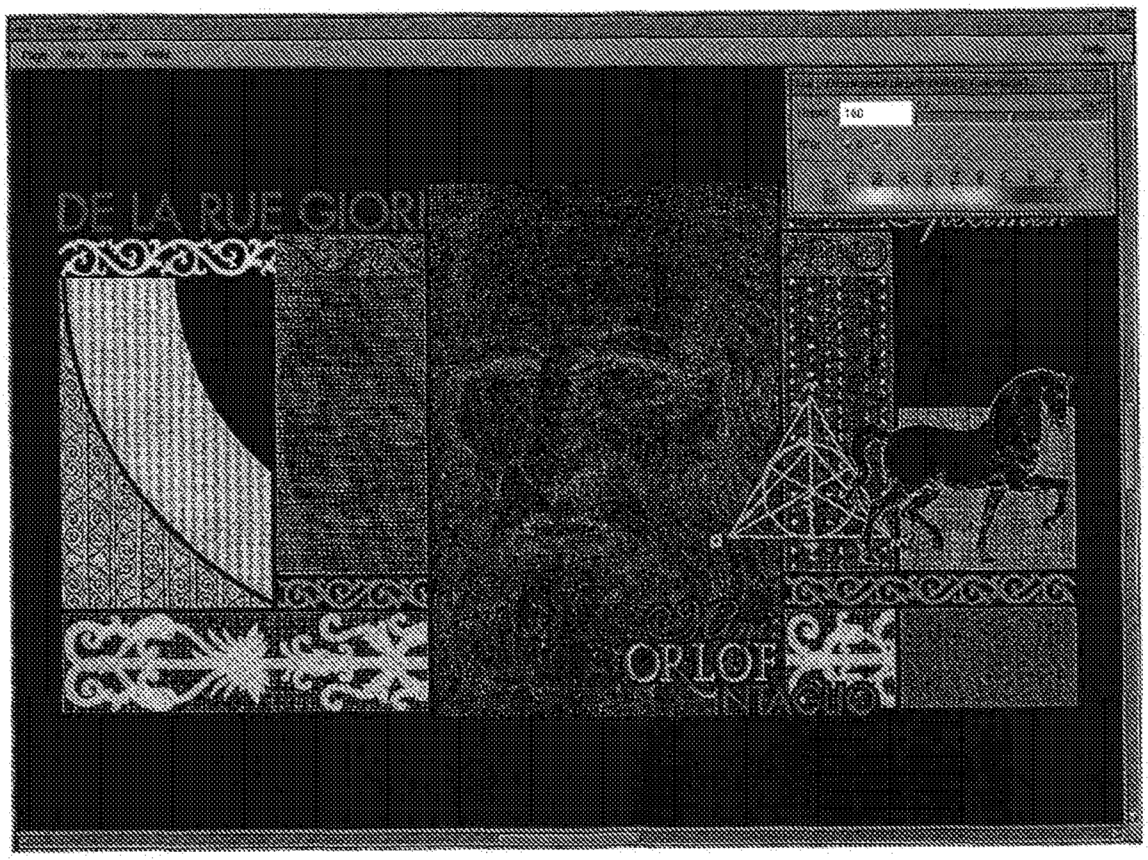

Figura 6

Figura 7a

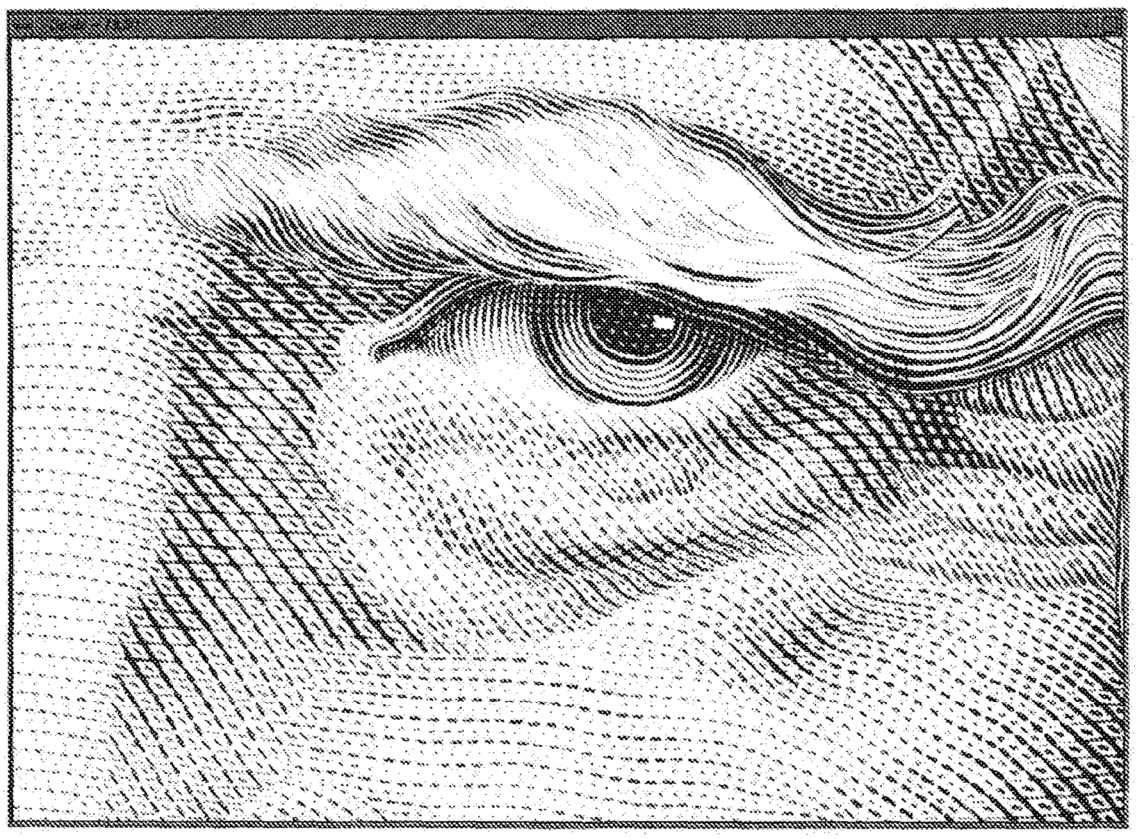

Figura 7b

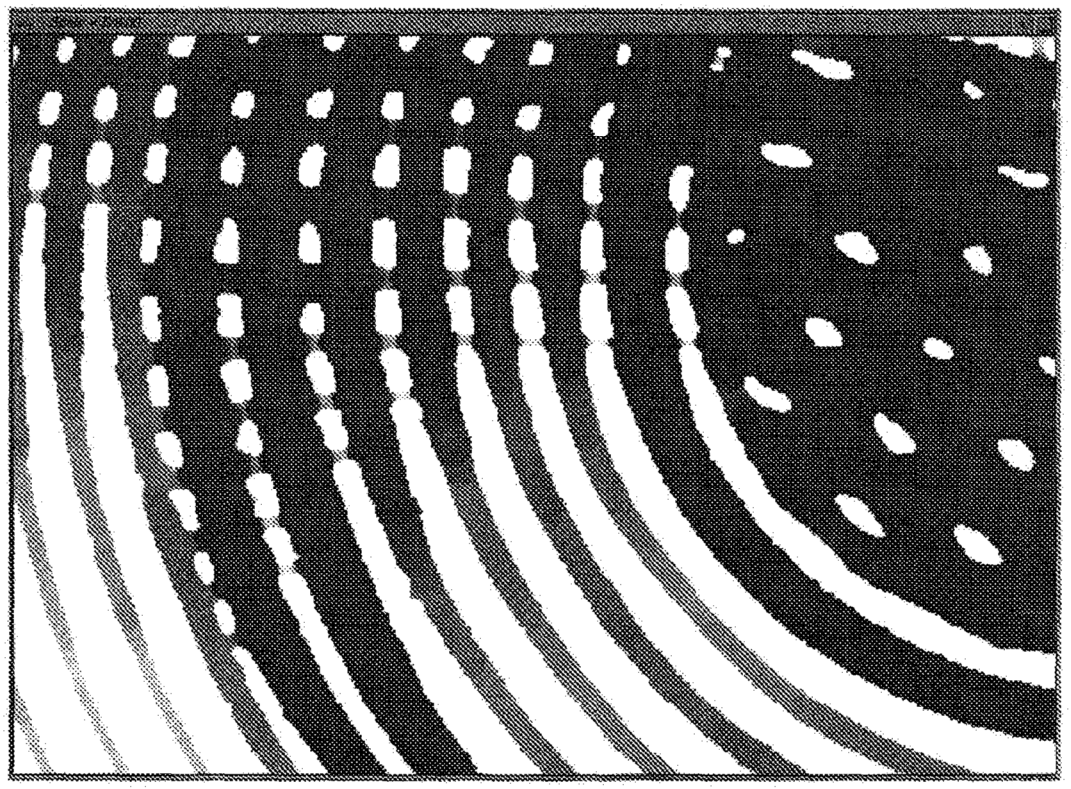

Figura 7c

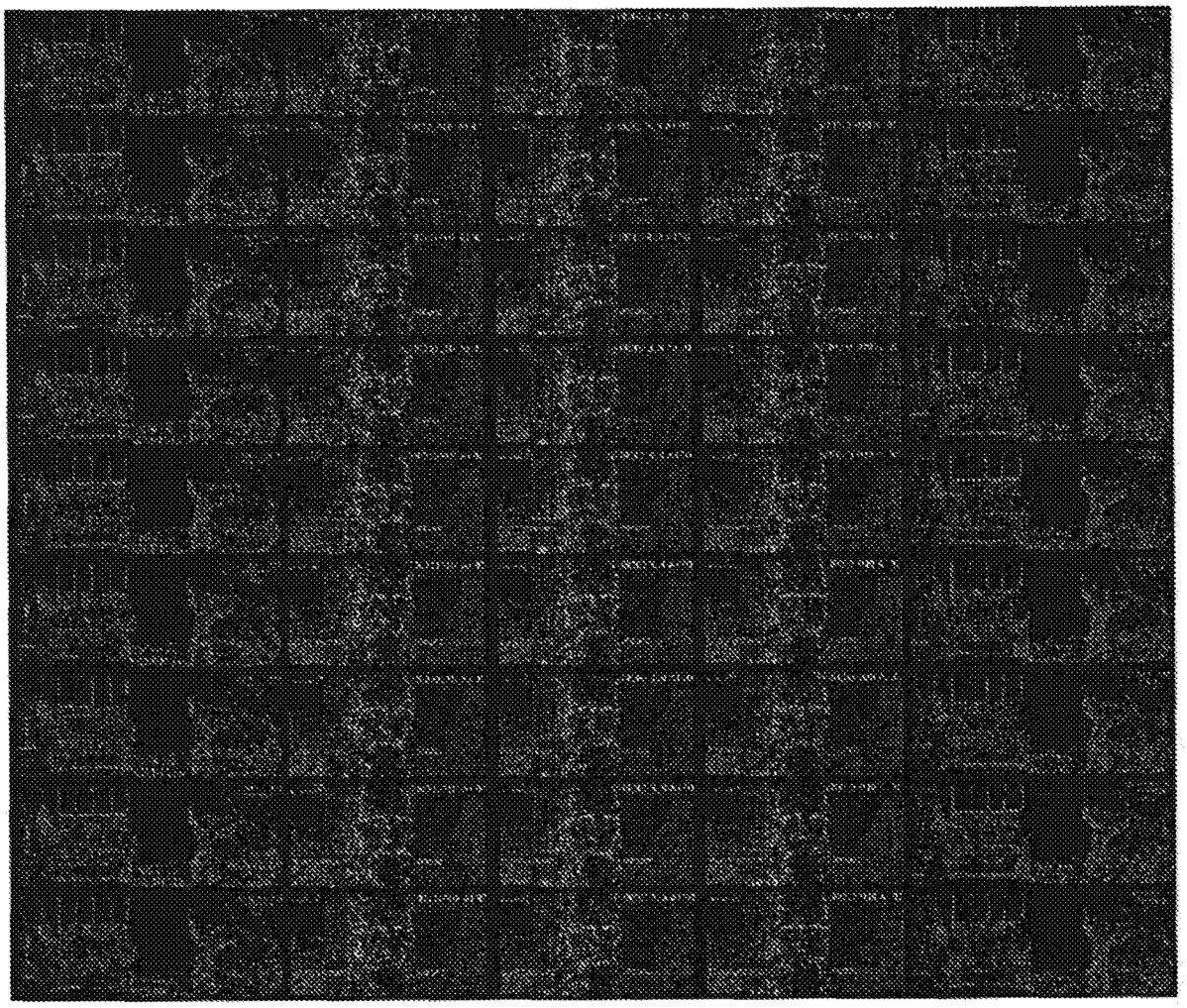

Figura 8

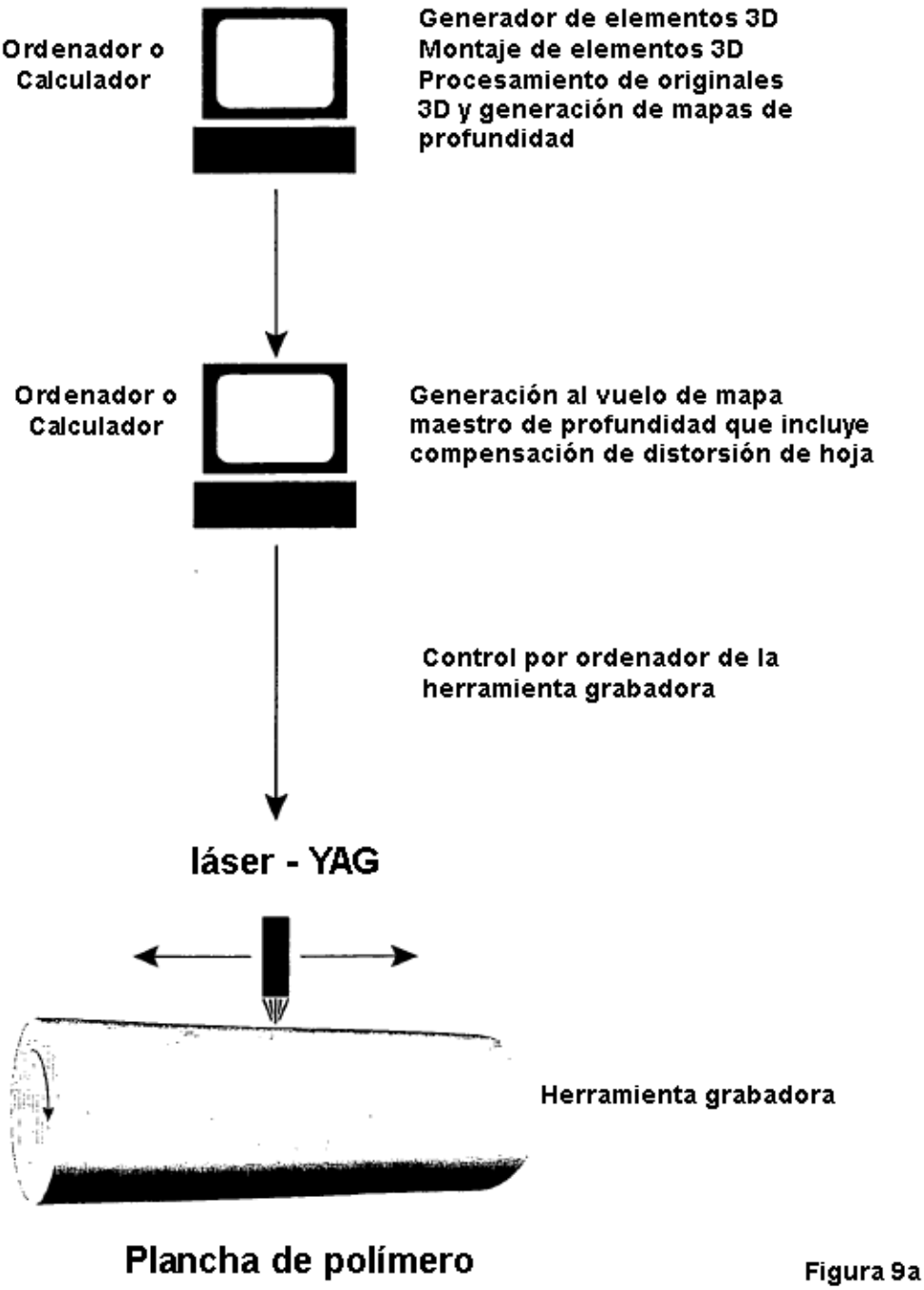
Ordenador o Calculador
Generador de elementos 3D
Montaje de elementos 3D
Procesamiento de originales 3D y generación de mapas de profundidad
Ordenador o Calculador
Generación al vuelo de mapa maestro de profundidad que incluye compensación de distorsión de hoja
Control por ordenador de la herramienta grabadora
láser - YAG
Herramienta grabadora
Plancha de polímero

Figura 9a

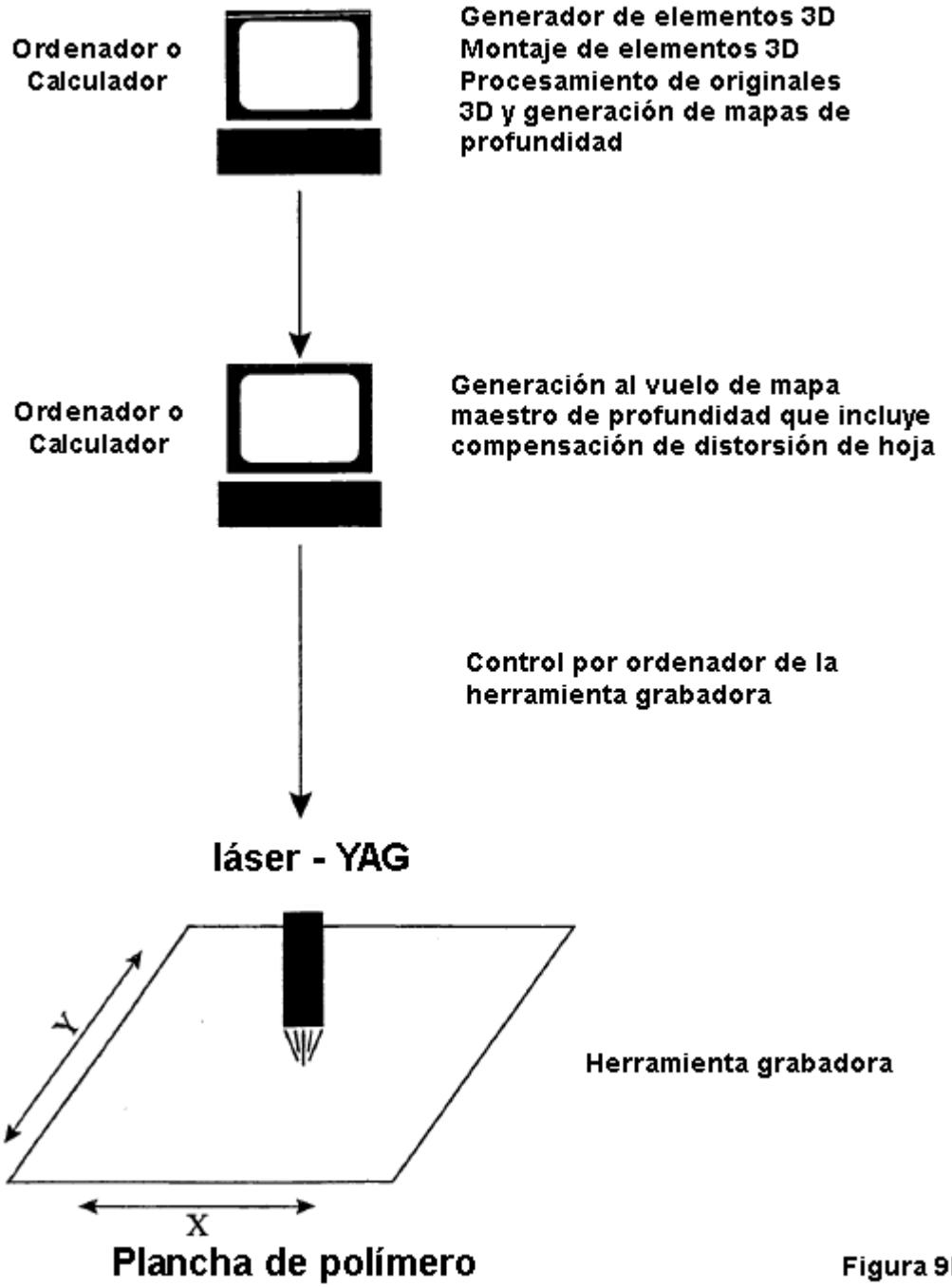
Ordenador o Calculador
Generador de elementos 3D
Montaje de elementos 3D
Procesamiento de originales 3D y generación de mapas de profundidad
Ordenador o Calculador
Generación al vuelo de mapa maestro de profundidad que incluye compensación de distorsión de hoja
Control por ordenador de la herramienta grabadora
láser - YAG
Y
Herramienta grabadora
X
Plancha de polímero

Figura 9b

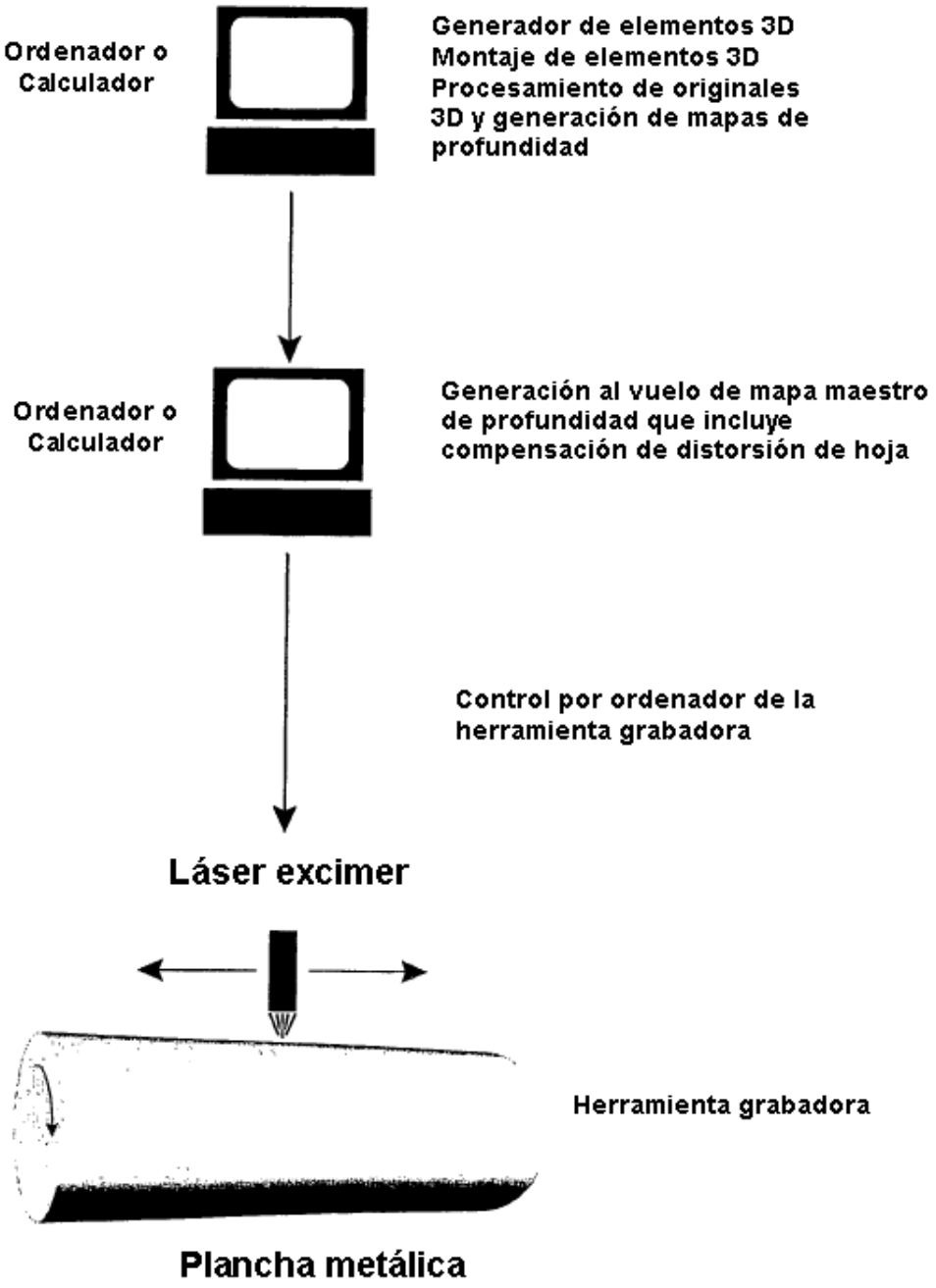
Ordenador o Calculador
Generador de elementos 3D
Montaje de elementos 3D
Procesamiento de originales 3D y generación de mapas de profundidad
Ordenador o Calculador
Generación al vuelo de mapa maestro de profundidad que incluye compensación de distorsión de hoja
Control por ordenador de la herramienta grabadora
Láser excimer
Herramienta grabadora
Plancha metálica

Figura 9c

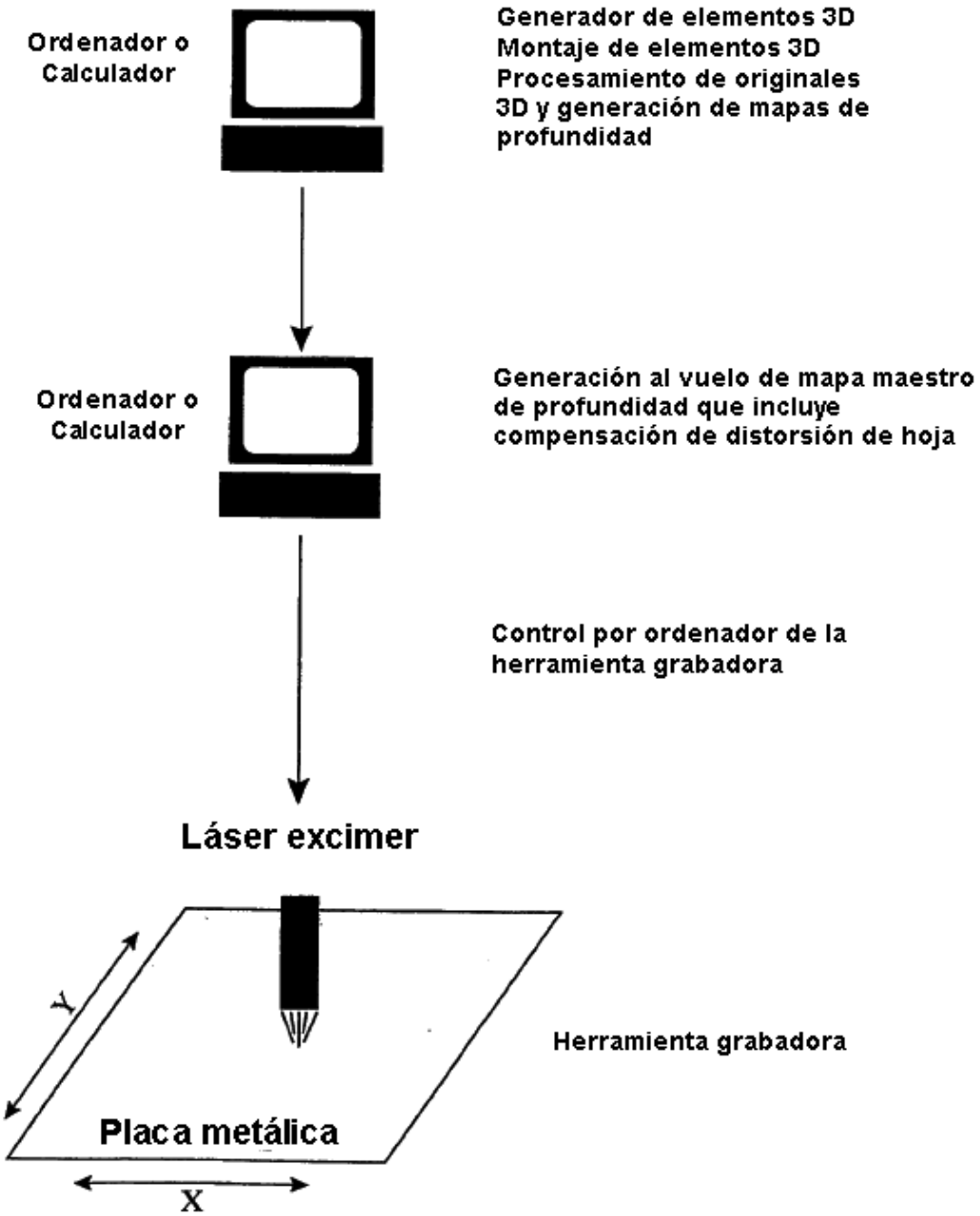
Ordenador o Calculador
Generador de elementos 3D
Montaje de elementos 3D
Procesamiento de originales 3D y generación de mapas de profundidad
Ordenador o Calculador
Generación al vuelo de mapa maestro de profundidad que incluye compensación de distorsión de hoja
Control por ordenador de la herramienta grabadora
Láser excimer
Y
Herramienta grabadora
Placa metálica
X

Figura 9d