

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 873**

51 Int. Cl.:

**B41C 1/05** (2006.01)

**B41N 1/12** (2006.01)

**B41N 1/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2016 PCT/EP2016/081732**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.06.2017 WO17108684**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2016 E 16812963 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020 EP 3393817**

54 Título: **Placa de impresión flexográfica mejorada y método para su fabricación**

30 Prioridad:

**23.12.2015 NL 2016019**

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

**19.10.2020**

73 Titular/es:

**XEIKON PREPRESS N.V. (100.0%)  
Oostkaai 50  
8900 Ieper, BE**

72 Inventor/es:

**WATTYN, BART MARK LUC**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 787 873 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**

Placa de impresión flexográfica mejorada y método para su fabricación

**Campo de la invención**

5 El campo de la invención se refiere a la impresión flexográfica. Las realizaciones particulares se refieren a una placa de impresión, en particular una placa de impresión flexográfica que comprende al menos un área de impresión de medios tonos con una pluralidad de puntos de medios tonos, un método para producir un diseño de placa, un método para hacer una placa de impresión flexográfica y un producto de programa informático para realizar las etapas del método.

**Antecedentes**

10 La impresión flexográfica es un método de impresión que utiliza placas de imagen en relieve elásticas de un material elástico tal como caucho, incluyendo fotopolímeros, para imprimir una imagen en diversos tipos de materiales absorbentes o no absorbentes, como películas de plástico, cartón, etc. para uso en la industria del envasado y etiquetado.

15 En realizaciones de la técnica anterior, las placas de impresión flexográfica se disponen sobre un rodillo de impresión para imprimir. Se aplica la tinta sobre la placa de impresión flexográfica utilizando, por ejemplo un rodillo dosificador. El material a imprimir, por ejemplo, suministrado como una banda continua, se coloca entre el rodillo de impresión y un soporte. La placa de impresión flexográfica se lleva contra el material con una presión adecuada para permitir el contacto entre la imagen en relieve de la placa y el material.

20 Cada vez que las áreas en relieve entran en contacto con la superficie impresa, se obtiene un área de color sustancialmente sólida. Para crear una escala de grises, se utiliza un procedimiento de medio tono. Utilizando este procedimiento, los tonos grises se reproducen imprimiendo una pluralidad de puntos sólidos por unidad de área y variando la frecuencia de los puntos por unidad de área y/o el tamaño de los puntos o ambos.

25 Era un problema en la impresión flexográfica que las áreas sólidas, es decir, las áreas de la imagen donde no hay puntos de medios tonos, así como las áreas de medios tonos, son difíciles de imprimir. Para abordar este problema, se conoce utilizar la formación de patrones superficiales. Esta técnica consiste en disponer una pluralidad de pequeños pozos o agujas en y/o sobre la superficie superior de las áreas sólidas. De esa manera, la tinta en las áreas sólidas se distribuye mejor, aumentando la uniformidad y la saturación en la imagen impresa. Esta técnica de formación de patrones superficiales también se ha utilizado en áreas de medios tonos. Sin embargo, cuando el tamaño de un punto de medio tono es relativamente pequeño, se ha encontrado que los pequeños pozos y/o agujas en/sobre la superficie superior de un punto de medio tono pueden desestabilizar el punto de medio tono.

30 Por lo tanto, existe una necesidad de placas de impresión flexográfica que mitiguen al menos parcialmente estos problemas, y de un método implementado preferiblemente, al menos parcialmente, mediante un programa informático, para producir tales placas.

35 El documento US 2007/0002384 A1 describe un método para generar una salida de imagen digital de medios tonos de AM que incluye las etapas de: (a) recibir una imagen en escala de grises desde una fuente de imagen; (b) generar un componente de imagen a partir de la imagen en escala de grises; y (c) producir la salida de imagen digital de medios tonos de AM.

40 La solicitud de patente internacional WO 9605967A1 describe un conjunto de patrones (42) de puntos de medios tonos afinados útiles en la impresión por inyección de tinta que comprende una pluralidad de celdas (40) de medios tonos correspondientes a los valores de sombreado respectivos. Cada una de las celdas de medios tonos incluye una pluralidad de puntos (12, 14) abordables, estando al menos algunos de los puntos (14) "encendidos" para definir un patrón (46) de puntos de medios tonos, y definiendo al menos algunos de los puntos (14) "encendidos" un componente central del patrón de puntos de medios tonos que está selectivamente "apagado" (44), produciendo de este modo un patrón (42) de puntos de medios tonos afinado.

**45 Compendio**

Las realizaciones de la invención tienen como objetivo proporcionar una placa de impresión flexográfica que permita una impresión mejorada de las áreas de medios tonos y métodos implementados preferiblemente, al menos parcialmente, mediante un programa informático y/o electrónica, para producir tales placas.

50 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona una placa de impresión flexográfica que comprende al menos un área de impresión de medios tonos con una pluralidad de puntos de medios tonos. Un punto de medio tono de dicha pluralidad de puntos de medios tonos está conformado como un área en relieve que comprende una porción central y una porción circundante. La porción central tiene un piso de puntos central con un primer patrón de una pluralidad de agujas que sobresalen hacia arriba desde el piso de puntos central. La porción circundante sobresale hacia arriba desde el piso de puntos central, y tiene un lado superior que comprende un segundo patrón de una

pluralidad de huecos. El primer patrón y el segundo patrón son tales que la porción circundante puede distinguirse de la porción central.

5 Las realizaciones se basan, entre otros, en la visión inventiva de que las agujas que sobresalen hacia arriba en la porción central asegurarán que la tinta se distribuya y se extienda de manera mejorada a través de la porción central, a la vez que se evita que sea necesaria demasiada tinta. Por un lado, la porción circundante asegurará que también para puntos de medios tonos pequeños el relieve sea suficientemente estable, mientras que, por otro lado, los huecos en la porción circundante permitirán obtener una buena transición entre los puntos de medios tonos adyacentes, mejorando la disposición de la tinta. Al proporcionar la porción circundante, se mejora la estabilidad de un punto de medio tono, permitiendo así la presión durante la impresión y, por lo tanto, que aumente la productividad. El segundo patrón de huecos en la porción circundante en combinación con las agujas en la porción central asegurará que se obtengan viñetas de medios tonos más suaves, en las que el fondo se desvanece gradualmente hasta que se mezcla en el papel sin imprimir o en blanco.

En una realización ilustrativa, el área en relieve es sustancialmente circular. El diámetro del área en relieve está preferiblemente entre 10 y 1.000 micrómetros, más preferiblemente entre 10 y 500 micrómetros.

15 En una realización ilustrativa, la porción circundante es una porción sustancialmente con forma de anillo.

En una realización ilustrativa, la pluralidad de huecos comprende uno o más de los siguientes: depresiones, pozos o fosas, surcos. Los surcos pueden correr desde un borde interno de la porción circundante hasta un borde externo de la porción circundante, y pueden aplicarse paralelos unos a otros. Preferiblemente, la pluralidad de huecos se distribuye uniformemente a través de la porción circundante.

20 En una realización ilustrativa, el primer patrón es distinto del segundo patrón.

En una realización ilustrativa, vista en una superficie superior del punto de medio tono, las agujas forman el primer patrón, y el lado superior de la porción circundante adyacente a los huecos en el mismo forma un tercer patrón complementario al segundo patrón de los huecos, y el tercer patrón es diferente del primer patrón. En otras palabras, en ciertas realizaciones, el primer y el segundo patrón pueden ser iguales, por ejemplo la cuadrícula de agujas en la porción central puede ser la misma que la cuadrícula de huecos en la porción circundante, pero el tercer patrón formado por el área alrededor de los huecos, es decir, el área que tiene una superficie superior al mismo nivel que los agujas, es diferente del primer patrón.

25 En una realización ilustrativa, la pluralidad de huecos tiene una profundidad que es mayor que 1 micrómetro, preferiblemente mayor que 2 micrómetros, más preferiblemente mayor que 5 micrómetros, lo más preferiblemente mayor que 10 micrómetros, y por ejemplo entre 20 y 70 micrómetros.

En una realización ilustrativa, vista en una superficie superior de la porción circundante, el área superficial de la pluralidad de huecos es al menos 1% del área superficial de la porción circundante, preferiblemente al menos 5% del área superficial de la porción circundante, más preferiblemente al menos 20%. En una realización ilustrativa, el área superficial de la pluralidad de huecos está entre 5 y 50% del área superficial de la porción circundante

30 En una realización ilustrativa, la pluralidad de agujas tiene una altura que es mayor que 1 micrómetro, preferiblemente mayor que 2 micrómetros, más preferiblemente mayor que 5 micrómetros, lo más preferiblemente mayor que 10 micrómetros, y por ejemplo entre 20 y 70 micrómetros.

En una realización ilustrativa, la pluralidad de agujas tiene unas dimensiones, vistas en el plano del piso de puntos central, entre 1 y 100 micrómetros, preferiblemente entre 5 y 50 micrómetros, y por ejemplo entre 5 y 20 micrómetros.

35 En una realización ilustrativa, la pluralidad de agujas se distribuye uniformemente a través de la porción central. Las agujas tienen típicamente una forma de pilar, con una sección transversal sustancialmente cuadrada, rectangular o redonda, o una forma entre cuadrada y redonda. La forma del pilar puede ser cónica o piramidal, o sustancialmente cilíndrica. Cuando se utiliza luz difusa, la forma puede ser más cónica o piramidal, pero cuando se utiliza luz LED o láser, las paredes de las agujas pueden ser más verticales. El experto en la técnica entiende que la forma será dependiente del procedimiento utilizado para crear las agujas.

40 En una realización ilustrativa, vista en un plano del piso de puntos central, el área superficial de la pluralidad de agujas es menor que el área superficial del piso de puntos central.

45 En una realización ilustrativa, vista en el plano del piso de puntos central, el área superficial de la pluralidad de agujas es mayor que 5% del área superficial de la porción central, preferiblemente entre 5% y 75% del área superficial de la porción central, más preferiblemente entre 10% y 50%, y lo más preferiblemente entre 15 y 40%.

Según otro aspecto, se proporciona un método para generar un diseño de placa para hacer una placa de impresión flexográfica. El diseño de placa representa una imagen que tiene áreas de imagen sólidas, áreas de imagen de medios tonos y áreas que no necesitan imprimirse. El método comprende las etapas de: recibir valores digitales que representan punto por punto una imagen a imprimir; y generar un diseño de placa en el que los valores digitales se

han convertido en datos binarios que permiten formar las áreas de imagen de medios tonos y las áreas de imagen sólidas, en donde para las áreas de imagen de medios tonos se calcula al menos un mosaico asociado con un punto de medios tonos. El mosaico contiene una pluralidad de píxeles dispuestos en dos dimensiones. El mosaico se calcula de tal manera que contiene una porción central con un primer patrón de una pluralidad de agujas, y una porción circundante que comprende un segundo patrón de una pluralidad de huecos. La pluralidad de agujas está representada por un valor binario diferente del resto de la porción central. La pluralidad de huecos está representada por un valor binario diferente de la pluralidad de agujas y diferente del resto de la porción circundante. El primer patrón y el segundo patrón son tales que la porción circundante puede distinguirse de la porción central.

Según otro aspecto, se proporciona un método para hacer una placa de impresión flexográfica. El método comprende un método para generar un diseño de placa como se establece anteriormente, y utilizar el diseño de placa generado para hacer la placa de impresión flexográfica. Esto puede implicar: producir un intermedio de película apantallada utilizando el diseño de placa generado, y utilizar dicho intermedio de película apantallada para escribir la placa de impresión flexográfica utilizando el diseño de placa generado, y escribir la placa de impresión flexográfica a través de las porciones retiradas de la capa laminada; o utilizar el diseño de placa generado para producir directamente la placa de impresión flexográfica.

En una realización ilustrativa, la porción central en el mosaico es sustancialmente circular, y la porción circundante en el mosaico tiene sustancialmente forma de anillo.

En una realización ilustrativa, la pluralidad de píxeles del mosaico representa un área con una dimensión de longitud y anchura entre 10 y 1.000 micrómetros, más preferiblemente entre 10 y 500 micrómetros.

En una realización ilustrativa, cada hueco de la pluralidad de huecos está representado por un grupo de píxeles adyacentes, teniendo preferiblemente dicho grupo de píxeles adyacentes una forma de escalón. Tal forma de escalón permitirá crear huecos en forma de surcos.

En una realización ilustrativa, el número de píxeles que representan la pluralidad de huecos es al menos 1% del número total de píxeles que representan la porción circundante, preferiblemente al menos 5%, más preferiblemente al menos 20% y por ejemplo entre 5% y 50%.

En una realización ilustrativa, los píxeles que representan la pluralidad de huecos se distribuyen uniformemente a través de la porción circundante. En una realización ilustrativa, los píxeles que representan la pluralidad de agujas se distribuyen uniformemente a través de la porción central.

En una realización ilustrativa, el número de píxeles que representan la pluralidad de agujas es más que 5% del número total de píxeles que representan la porción central, preferiblemente entre el 5% y el 75% del número total de píxeles que representan la porción central, más preferiblemente entre 10% y 50%, y lo más preferiblemente entre 15% y 40%.

Según una realización ilustrativa, la placa de impresión flexográfica está hecha de caucho o de una variedad de resinas poliméricas sensibles a la radiación, típicamente sensibles a la radiación ultravioleta. La placa de resina polimérica fotosensible flexográfica puede ser una placa a base de disolvente configurada para desarrollarse utilizando un disolvente, una placa a base de agua configurada para desarrollarse utilizando agua, una placa de base térmica configurada para desarrollarse por calentamiento, una placa de escritura directa, etc.

Según un aspecto adicional de la invención, se proporciona un programa informático que comprende instrucciones ejecutables por ordenador para realizar el método, cuando el programa se ejecuta en un ordenador, según cualquiera de las etapas de cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente.

Según un aspecto adicional de la invención, se proporciona un dispositivo informático u otro dispositivo de hardware programado para realizar una o más etapas de una cualquiera de las realizaciones del método descrito anteriormente. Según otro aspecto, se proporciona un dispositivo de almacenamiento de datos que codifica un programa en forma legible por máquina y ejecutable por máquina para realizar una o más etapas de una cualquiera de las realizaciones del método descrito anteriormente.

### Breve descripción de las figuras

Los dibujos adjuntos se utilizan para ilustrar realizaciones ilustrativas no limitantes actualmente preferidas de dispositivos de la presente invención. Las ventajas anteriores y otras de las características y objetos de la invención se harán más evidentes y la invención se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción detallada cuando se lea junto con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 ilustra esquemáticamente una sección transversal de un punto de medio tono en una realización ilustrativa;

La Figura 2 ilustra esquemáticamente una vista desde arriba del punto de medio tono de la Figura 1;

La Figura 3 ilustra esquemáticamente una vista desde arriba de un punto de medio tono según una realización ilustrativa;

La Figura 4 ilustra esquemáticamente un mosaico para su uso en realizaciones ilustrativas de la invención;

Las Figuras 5A-5C ilustran vistas desde arriba de un área de medios tonos de una placa según una realización ilustrativa para diferentes porcentajes de cobertura de puntos;

5 Las Figuras 6A-6C ilustran vistas en perspectiva de un área de medios tonos de una placa según una realización ilustrativa para diferentes porcentajes de cobertura de puntos;

Las Figuras 7A y 7B ilustran círculos y tiras de gradiente utilizando una realización sin un segundo patrón y con un segundo patrón en la porción circundante de los puntos de medios tonos, respectivamente; y

La Figura 8 ilustra un diagrama de flujo de una realización ilustrativa del método de la invención.

### Descripción de realizaciones

10 A lo largo de la siguiente descripción detallada, los números de referencia similares hacen referencia a elementos similares en todas las figuras de los dibujos.

15 Las imágenes reproducidas típicamente por placas flexográficas suelen incluir áreas de imagen sólidas y una variedad de áreas de tonos grises, también llamadas áreas de medios tonos. Por áreas sólidas los autores de la invención se refieren a áreas de imagen completamente cubiertas por tinta que tienen la densidad más alta que puede producir la tinta en un material de impresión. Por áreas de tonos grises o de medios tonos los autores de la invención se refieren a áreas de imagen donde la apariencia de la imagen impresa es de densidad intermedia a blanco puro (ausencia total de tinta) y sólida. Las áreas grises se producen mediante el procedimiento de medio tono, en el que se utiliza una pluralidad de áreas de superficie en relieve por unidad de área para producir la ilusión de impresión de densidad diferente. Estas áreas en relieve se denominan comúnmente en la industria de la impresión "puntos de medios tonos".  
20 La presentación de la imagen se logra cambiando un porcentaje de cobertura de área (intensidad de punto) de región a región. La intensidad del punto puede alterarse alterando el tamaño del punto y/o la densidad del punto, es decir, la frecuencia del punto.

25 En una placa flexográfica, los puntos de medios tonos son áreas en relieve que tienen su superficie en la superficie superior de la placa. La placa en el área que rodea el punto ha sido grabada a una profundidad que llega a un piso. La altura de un punto de medios tonos es la distancia de la superficie del punto (y de la superficie de la placa) al piso. El relieve de medios tonos es el relieve que se extiende desde el piso hasta la superficie superior. Este relieve puede disminuir a medida que aumenta el porcentaje de cobertura de puntos, pero será suficiente para confinar la tinta a la superficie del punto.

30 La invención se refiere a una técnica mejorada para imprimir con placas de impresión flexográfica, y en particular a una técnica que permite obtener buenos resultados cuando se imprimen áreas de medios tonos con puntos de medios tonos. Tal punto de medio tono está conformado preferiblemente como un área en relieve sustancialmente circular de la placa de impresión.

35 Las Figuras 1 y 2 ilustran una sección transversal y una vista desde arriba de un punto de medios tonos con un área 30 en relieve sustancialmente circular de una placa de impresión flexográfica. El punto de medio tono puede tener un diámetro entre 10 y 1.000 micrómetros, por ejemplo aproximadamente 50  $\mu\text{m}$ . El área 30 en relieve comprende una porción 10 central rodeada por una porción circundante, aquí una porción 20 de anillo. La porción 10 central tiene un piso 25 de puntos central con un primer patrón de una pluralidad de agujas 11 que sobresalen hacia arriba desde el piso 25 de puntos central. La porción 20 con forma de anillo sobresale hacia arriba del piso 25 de puntos central y está provista de una pluralidad de huecos 21. Los huecos 21 pueden ser pequeñas depresiones, pozos o fosas, pero  
40 también pueden ser surcos, véase la Figura 3. Más generalmente, puede utilizarse cualquier patrón de huecos.

Las agujas 11 que sobresalen hacia arriba en la porción 10 central asegurarán que la tinta se distribuya/extienda de manera mejorada a través de la porción 10 central a la vez que se evita que sea necesaria demasiada tinta. Los huecos 21 en el anillo 20 de protección debilitarán el anillo 20 y permitirán obtener una buena transición entre los puntos de medios tonos adyacentes y mejorar la disposición de la tinta.

45 Estos huecos 21 no se extienden hasta el piso 50, sino que son de poca profundidad y están dispuestos en un patrón de frecuencia mucho más alto que los puntos de medios tonos 100. Los huecos 21 pueden tener una profundidad, por ejemplo, entre 1 y 70 micrómetros. Por ejemplo, el patrón de puntos de medios tonos en las placas flexográficas es del orden de 30-79 líneas por centímetro (75-200 líneas por pulgada), mientras que los huecos están dispuestos en frecuencias que son, por ejemplo, al menos diez veces más altas. Los huecos 21 poco profundos y las áreas poco profundas entre las agujas 11 se comportan como regiones de anclaje para la película de tinta creando una  
50 distribución de tinta sustancialmente uniforme.

Visto en una superficie superior de la porción 20 circundante, el área superficial de los huecos 21 es preferiblemente al menos 30% del área superficial de la porción circundante, preferiblemente al menos 40% del área superficial de la porción circundante. Preferiblemente, los huecos 21 están distribuidos uniformemente a través de la porción 20 circundante.  
55

Las agujas 11 pueden tener una altura por ejemplo entre 10 y 70 micrómetros. Las agujas 11 pueden distribuirse uniformemente a través de la porción 10 central, pero también son posibles otros patrones, por ejemplo menos densos hacia el centro de la porción 10 central. Las agujas 11 pueden tener unas dimensiones, vistas en una sección paralela al piso 25 de puntos central, entre 1 y 100 micrómetros. Visto en una superficie superior de la porción 10 central, el área superficial de las agujas 11 puede estar entre, por ejemplo, 10% y 50% del área superficial de la porción central, preferiblemente entre 15% y 40%.

En las realizaciones de las Figuras 1-3, el primer patrón de las agujas 11 es distinto del segundo patrón de los huecos 21. Sin embargo, en la realización de las Figuras 1 y 2, el primer patrón podría ser idéntico al segundo patrón en el sentido que las dimensiones de las agujas 11 y los huecos 21 podrían ser iguales y que las agujas 11 podrían estar dispuestas en una cuadrícula con el mismo espacio entre las agujas 11 adyacentes que entre los huecos 21 adyacentes. Sin embargo, visto en una superficie superior del punto de medio tono, el (las) área(s) de la porción circundante dispuesta alrededor/adyacente a los huecos 21 forma(n) un tercer patrón complementario al segundo patrón de los huecos 21, y el tercer patrón es diferente del primer patrón. De hecho, el tercer patrón es el inverso del primer patrón, haciendo que la porción 20 circundante sea distinguible de la porción 10 central.

Para producir una realización de una placa de impresión flexográfica según la presente invención, típicamente se genera primero un diseño de placa de la imagen a imprimir. Un diseño de placa es una representación binaria de la imagen de tono continuo en la que los tonos de escala de grises se han reproducido como medios tonos. Cuando se trata de una impresión de múltiples colores, habrá una pluralidad de tales diseños de placa, cada uno de los cuales representa una separación de colores, como es bien conocido en la técnica. Estos diseños de placas pueden ser utilizados por un dispositivo de exposición de película controlado por ordenador, como un fijador de imágenes, por ejemplo una impresora láser, y un ordenador asociado programado adecuadamente con un programa informático para escribir la placa de impresión flexográfica, ya sea directamente a través de una capa intermedia de película o capa laminada, véase más adelante. El programa informático puede recibir valores digitales que representan punto por punto una imagen original de tono continuo. En un sistema de 8 bits, estos valores oscilan entre 0 y 255, con el blanco en un extremo de la escala y el negro en el otro. Dependiendo de si el sistema es un sistema de trabajo negativo o positivo, 0 o 255 representan un área totalmente entintada o sólida. Los autores de la invención asumirán en esta discusión que los sólidos están representados por el valor digital 255. A continuación, el programa informático muestra la imagen, es decir, genera un diseño de placa en el que los valores digitales de 8 bits se han convertido en datos binarios (encendido/apagado) que se alimentan a un fijador de imágenes para controlar el haz de exposición encendido o apagado de una manera para formar las áreas sólidas y las áreas de medios tonos con puntos de medios tonos. Para formar un área sólida, la fuente de exposición puede estar ENCENDIDA todo el tiempo que esté escaneando el área sólida. Se crea un punto de medio tono dentro de un mosaico que consiste en una pluralidad de píxeles que generalmente representan el tamaño mínimo de punto de la fuente de exposición. Una pluralidad de mosaicos adyacentes forma un área de imagen del diseño de placa. La fuente se utiliza para obtener una forma de punto exponiendo píxeles preseleccionados dentro de cada mosaico. La fuente de exposición puede ser, por ejemplo un láser que tiene por ejemplo un rayo láser enfocado a un tamaño de píxel de unos pocos micrómetros, por ejemplo 1 a 20 micrómetros. En otras palabras, para hacer un punto de medio tono, primero se calcula un mosaico. El mosaico consiste en un número predeterminado de píxeles dispuestos en dos dimensiones a lo largo de la ruta de escaneo de la fuente. Estos mosaicos se repiten uno al lado de otro para cubrir un área, o pueden distribuirse más o menos al azar en un área. Dependiendo de la escala de grises deseada, el mosaico puede contener patrones adaptados para la porción central y/o para la porción circundante, y/o la distancia entre los mosaicos adyacentes puede variar. La forma de punto de medio tono más común es una que se aproxima a un círculo, pero el experto en la técnica entiende que son posibles otras formas, por ejemplo una forma de elipse.

La Figura 4 muestra un mosaico 40 ilustrativo de un diseño de placa utilizado para generar un punto de medio tono utilizando un fijador de imágenes controlado por un programa informático. Este ejemplo muestra un mosaico 40 en forma de una matriz de 38\*38 píxeles. Cada uno de los píxeles 41 en el mosaico 40 está asociado por una dirección digital. Para generar un punto de medio tono, la fuente de exposición, por ejemplo un láser de escaneo expone varios píxeles 43 dentro de un mosaico 40 mientras que no expone otros píxeles 42 en el mosaico. Este número puede estar relacionado con el % de puntos de medios tonos requerido en esa área de la placa. El patrón expuesto de píxeles es tal que se forma un punto 100 sustancialmente circular que tiene una porción 10 central con varias agujas 11 y una porción 20 con forma de anillo con una pluralidad de huecos 21.

La Figura 8 ilustra una realización del método de la invención para hacer una placa de impresión flexográfica. En una primera etapa 801, se reciben valores digitales que representan punto por punto una imagen a imprimir. En una segunda etapa 802, se genera un diseño de placa en el que los valores digitales se han convertido en datos binarios que permiten formar las áreas de imagen de medios tonos y las áreas de imagen sólidas. En la etapa 802, para generar las áreas de imagen de medios tonos del diseño de placa, se calcula al menos un mosaico asociado con un punto de medio tono, conteniendo dicho mosaico una pluralidad de píxeles dispuestos en dos dimensiones. El mosaico se calcula de tal manera que contiene una porción central con un primer patrón de una pluralidad de agujas, estando representada la pluralidad de agujas por un valor binario diferente del resto de la porción central; y una porción circundante que comprende un segundo patrón de una pluralidad de huecos, estando representada la pluralidad de huecos por un valor binario diferente del resto de la porción circundante. El primer patrón y el segundo patrón son tales que la porción circundante puede distinguirse de la porción central.

5 En una realización, el diseño de placa generado se utiliza para producir una película intermedia apantallada, véase la etapa 803a. Esta película intermedia se coloca en una placa fotopolimerizable y la placa se expone a través de la película apantallada intermedia a radiación, por ejemplo radiación UV, véase la etapa 804a. El material polimérico debajo de los píxeles 43 expuestos permanece sin polimerizar. Después de la radiación UV, las áreas no polimerizadas en la placa se retiran por lavado.

En otra realización, el diseño de placa generado se utiliza para retirar, por ejemplo por quemado con láser, porciones de una capa laminada, por ejemplo una capa de carbono, de la placa de impresión flexográfica, véase la etapa 803b. La placa de impresión flexográfica puede ser escrita entonces a través de las porciones retiradas de la capa laminada, véase la etapa 804b.

10 En otras realizaciones más, puede omitirse el uso de un intermedio apantallado físico (como en las etapas 803a y 803b) y la placa fotopolimerizable puede producirse directamente utilizando el diseño de placa generado, véase la etapa 804c. Existen dos variantes de los mismos. Según una primera variante en una primera etapa, la placa flexográfica comprende una capa de caucho blando que se escribe, por ejemplo, utilizando luz UV, y en la siguiente etapa se retiran las áreas no escritas. Según una segunda variante, la placa flexográfica comprende una capa de caucho duro que se extirpa, utilizando por ejemplo un potente láser de CO<sub>2</sub> o infrarrojo, de tal modo que el material se retire donde sea necesario y no sea necesario realizar más etapas. El programa informático puede controlar directamente entonces una fuente de radiación, por ejemplo una fuente de luz UV, o bien un potente láser para producir sin intermedio una placa impresión que comprende áreas de medios tonos de realizaciones de la invención.

20 El relieve de medios tonos puede controlarse mediante varios otros factores, que incluyen el procedimiento utilizado para retirar el material entre los puntos. En una placa de impresión flexográfica de fotopolímero, el relieve máximo puede controlarse mediante la retroexposición de la placa, que endurece el fotopolímero a una profundidad dada y establece un relieve máximo.

25 La placa resultante puede montarse en un rodillo de impresión. Para producir imágenes de buena calidad, la tinta se aplica preferiblemente al material de impresión de manera uniforme y predecible. Esto a su vez requiere que las áreas en relieve en la placa flexográfica lleven tinta en una capa uniforme y en cantidades predecibles. La cantidad de tinta aplicada a la placa de impresión puede controlarse utilizando un rodillo dosificador, por ejemplo un rodillo anilox. Los rodillos anilox tienen en su superficie un patrón de celdas que comprende una pluralidad de celdas dosificadoras de tinta.

30 En realizaciones de la invención, la capacidad de soporte de tinta de la placa por unidad de área es preferiblemente menor que la capacidad de soporte de tinta del rodillo anilox que se está utilizando para transferir tinta a la placa flexográfica. Preferiblemente, el tamaño de los huecos y las agujas se adapta en función del tamaño de las celdas del rodillo anilox.

35 Las Figuras 5A, 5B y 5C muestran vistas desde arriba de un área de medios tonos de una placa para tres porcentajes de cobertura de puntos, a saber, 50%, 80% y 85%, y las Figuras 6A, 6B y 6C muestran vistas en perspectiva de un área de medios tonos de una placa para tres porcentajes de cobertura de puntos, a saber, 50%, 80% y 85%. El porcentaje aumentado se obtiene aumentando el tamaño del punto de medio tono: en la Figura 5A, el porcentaje es 50% y el número de agujas 11 (mostrado en blanco) en la porción 10 central es aproximadamente ocho; en la Figura 5B, el porcentaje es 85% y el número de agujas 11 (indicado en blanco) en la porción 10 central es aproximadamente veinte; Las porciones 20 circundantes están provistas de surcos 21. Las áreas entre los surcos 21 se muestran en blanco en las Figuras 5A-5C y 6A-6C, y los surcos 21 se muestran en negro. A medida que aumenta el porcentaje de cobertura de área, los puntos 100 de medios tonos eventualmente contactan y se fusionan unos con otros. Después de alcanzar un porcentaje de cobertura predeterminado, ya no se tienen áreas en relieve aisladas por punto 100 de medio tono, sino que pueden verse agujeros aislados que separan los puntos 100 de medios tonos, véanse las Figuras 5B y 5C. Los agujeros se extienden desde la superficie de la placa hacia el piso. Las porciones 20 con forma de anillo de los puntos de medios tonos se fusionan unas con otras, véanse las Figuras 5B y 5C.

45 Las Figuras 7A y 7B ilustran círculos y tiras de gradiente utilizando una realización sin un segundo patrón y con un segundo patrón en la porción circundante de los puntos de medios tonos, respectivamente. Se puede ver que para la realización con una porción circundante sólida (figura 7A), es decir, una porción circundante sin un segundo patrón de huecos, los círculos de gradiente muestran cambios abruptos en C1 y C2. Utilizando una realización de la invención con una porción circundante en la que está dispuesto un segundo patrón de huecos (figura 7B), los círculos de gradiente varían más suavemente. Al proporcionar la porción circundante, se mejora la estabilidad de un punto de medio tono, permitiendo así la presión durante la impresión y, por lo tanto, que aumente la productividad. El segundo patrón de huecos en la porción circundante en combinación con las agujas en la porción central asegura que se obtengan gradientes suaves de medios tonos, en los que el fondo se desvanece gradualmente hasta que se mezcla con el papel sin imprimir.

Un experto en la técnica reconocería fácilmente que las etapas de los diversos métodos descritos anteriormente pueden ser realizadas por ordenadores programados. En la presente memoria, también se concibe proporcionar dispositivos de almacenamiento de programas, por ejemplo, medios de almacenamiento de datos digitales, que son legibles por máquina u ordenador y codifican programas de instrucciones ejecutables por máquina o ejecutables por

ordenador, en donde dichas instrucciones realizan algunas o todas las etapas de dichos métodos descritos anteriormente. Los dispositivos de almacenamiento de programas pueden ser, por ejemplo, memorias digitales, medios de almacenamiento magnéticos, discos duros o medios de almacenamiento de datos digitales ópticamente legibles. Las realizaciones también pretenden cubrir ordenadores programados para realizar dichas etapas de los métodos descritos anteriormente.

5

Si bien los principios de la invención se han expuesto anteriormente en relación con realizaciones específicas, debe entenderse que esta descripción se ha hecho meramente a modo de ejemplo y no como una limitación del alcance de protección, que está determinado por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una placa de impresión flexográfica, que comprende al menos un área de impresión de medios tonos con una pluralidad de puntos de medios tonos;
 

5 en donde un punto de medio tono de dicha pluralidad de puntos de medios tonos está conformado como un área (30) en relieve; comprendiendo dicha área (30) en relieve una porción (10) central y una porción (20) circundante; caracterizada por que dicha porción central tiene un piso (25) de puntos central con un primer patrón de una pluralidad de agujas (11) que sobresalen hacia arriba desde el piso (25) de puntos central; dicha porción (20) circundante sobresale hacia arriba desde el piso (25) de puntos central y tiene un lado superior que comprende un segundo patrón de una pluralidad de huecos (21); en donde el primer patrón y el segundo patrón son tales que la porción (20) circundante puede distinguirse de la porción (10) central.
2. La placa de impresión flexográfica de la reivindicación 1, en donde el área en relieve es sustancialmente circular.
3. La placa de impresión flexográfica de la reivindicación 1 o 2, en donde el diámetro del área en relieve está entre 10 y 1.000 micrómetros, preferiblemente entre 10 y 500 micrómetros.
4. La placa de impresión flexográfica de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la porción circundante es una porción sustancialmente con forma de anillo.
5. La placa de impresión flexográfica de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la pluralidad de huecos comprende uno o más de los siguientes: depresiones, pozos o fosas, surcos.
6. La placa de impresión flexográfica de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer patrón es distinto del segundo patrón; y/o
 

20 en donde, visto en una superficie superior del punto de medio tono, el lado superior de la porción circundante adyacente a los huecos en la misma forma un tercer patrón complementario al segundo patrón de los huecos, y el tercer patrón es diferente del primer patrón.
7. La placa de impresión flexográfica de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde, visto en una superficie superior de la porción circundante, el área superficial de la pluralidad de huecos es al menos 1% del área superficial de la porción circundante, preferiblemente al menos 5% del área superficial de la porción circundante, más preferiblemente entre 5 y 50%.
8. La placa de impresión flexográfica de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la pluralidad de huecos se distribuye uniformemente a través de la porción circundante.
9. La placa de impresión flexográfica de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la pluralidad de agujas tiene una altura que es superior a 1 micrómetro, preferiblemente superior a 5 micrómetros; y/o en donde la pluralidad de huecos tiene una profundidad que es mayor que 1 micrómetro, preferiblemente mayor que 5 micrómetros.
10. La placa de impresión flexográfica de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la pluralidad de agujas se distribuye uniformemente a través de la porción central; y/o
 

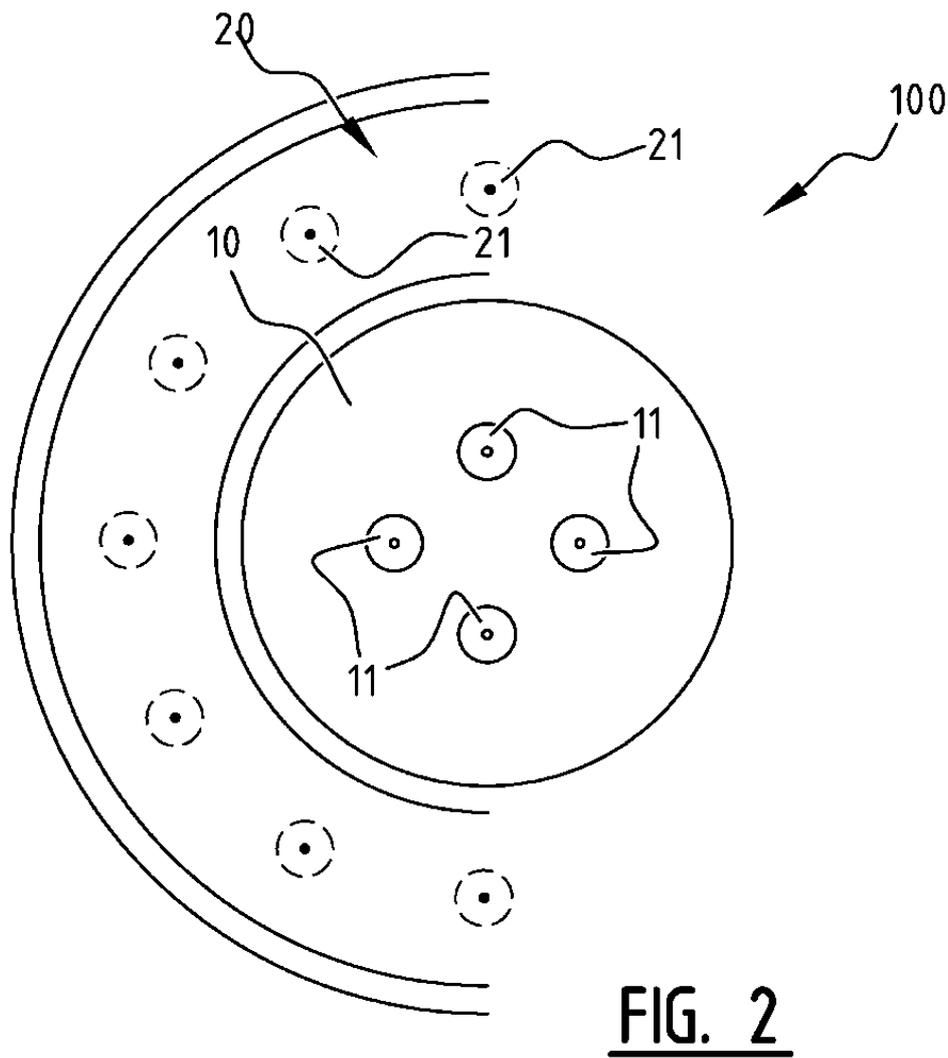
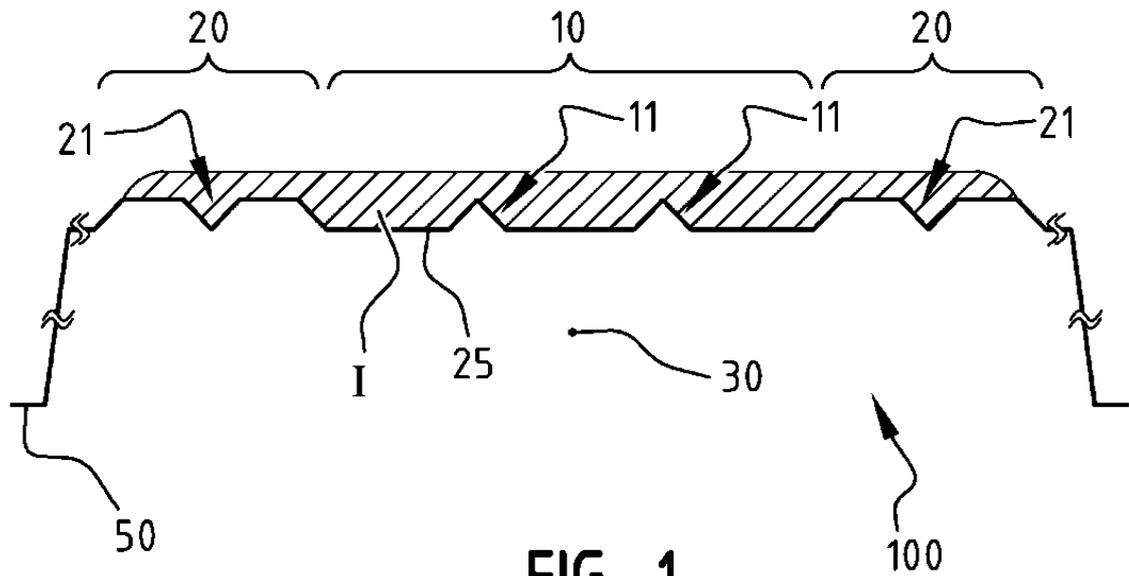
35 en donde la pluralidad de agujas tiene unas dimensiones, vistas en el plano del piso de puntos central, entre 1 y 100 micrómetros, preferiblemente entre 5 y 50 micrómetros; y/o

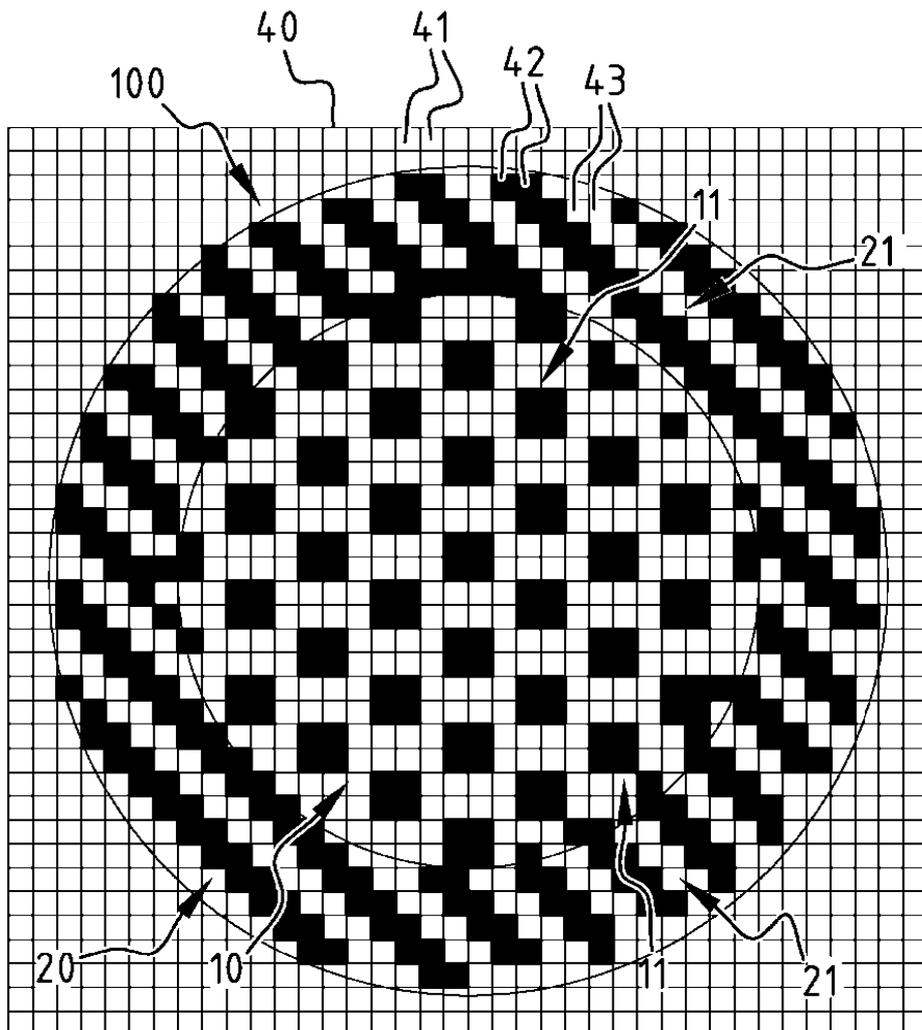
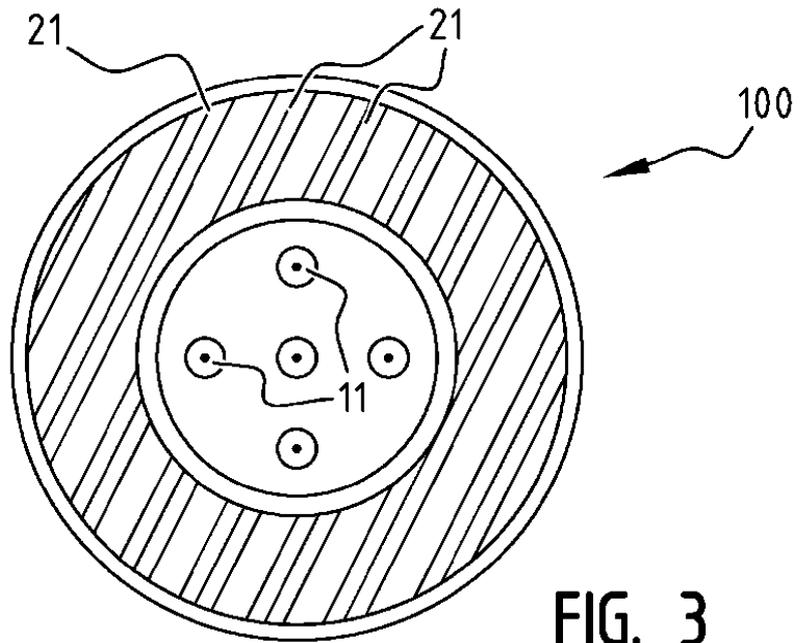
en donde, visto en el plano del piso de puntos central, el área superficial de la pluralidad de agujas es mayor que 5% del área superficial de la porción central, preferiblemente entre 5% y 75% del área superficial de la porción central, más preferiblemente entre 10% y 50%.
11. Un método para generar un diseño de placa para hacer una placa de impresión flexográfica, representando dicho diseño de placa una imagen que comprende áreas de imagen sólidas y áreas de imagen de medios tonos, comprendiendo dicho método:
 

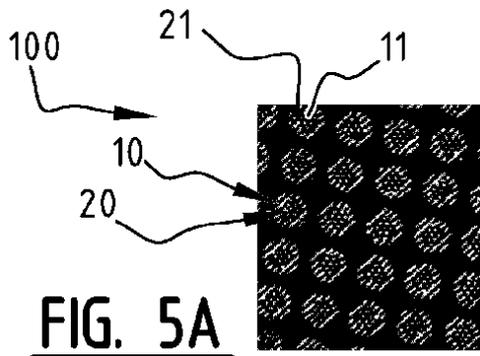
40 recibir valores digitales que representan punto por punto una imagen a imprimir;

generar un diseño de placa en el que los valores digitales se han convertido en datos binarios que permiten formar las áreas de imagen de medios tonos y las áreas de imagen sólidas, en donde para las áreas de imagen de medios tonos se calcula al menos un mosaico asociado con un punto de medios tonos, conteniendo dicho mosaico una pluralidad de píxeles dispuestos en dos dimensiones; en donde el mosaico se calcula de tal manera que contiene una porción (10) central con un primer patrón de una pluralidad de agujas (11); estando representada la pluralidad de agujas (11) por un valor binario diferente del resto de la porción (10) central; y una porción (20) circundante que comprende un segundo patrón de una pluralidad de huecos (21); estando representada la pluralidad de huecos (21) por un valor binario diferente del resto de la porción (20) circundante ; en donde el primer patrón y el segundo patrón son tales que la porción (20) circundante puede distinguirse de la porción (10) central.

12. El método de la reivindicación 11, en donde la porción central y la porción circundante son sustancialmente circulares.
13. El método de la reivindicación 11 o 12, en donde la pluralidad de píxeles del mosaico representa un área con una dimensión de longitud y anchura entre 10 y 1.000 micrómetros, preferiblemente entre 10 y 500 micrómetros; y/o
- 5 en el que cada hueco de la pluralidad de huecos está representado por un grupo de píxeles adyacentes, teniendo preferiblemente dicho grupo de píxeles adyacentes una forma de escalón; y/o
- en donde, el número de píxeles que representan la pluralidad de huecos es al menos 1% del número total de píxeles que representan la porción circundante, preferiblemente al menos 5%, más preferiblemente entre 5 y 50%; y/o
- 10 en donde los píxeles que representan la pluralidad de huecos se distribuyen uniformemente a través de la porción circundante; y/o
- en donde los píxeles que representan la pluralidad de agujas se distribuyen uniformemente a través de la porción central; y/o
- en donde el número de píxeles que representan la pluralidad de agujas es mayor que 5% del número total de píxeles que representan la porción central, preferiblemente entre 5% y 75% del número total de píxeles que representan la porción central, más preferiblemente entre 10% y 50%.
- 15 14. Un método para hacer una placa de impresión flexográfica, comprendiendo dicho método el método de una cualquiera de las reivindicaciones 11-13, y utilizar el diseño de placa generado para hacer la placa de impresión flexográfica mediante cualquiera de las siguientes técnicas:
- 20 - producir un intermedio de película apantallada utilizando el diseño de placa generado, y utilizar dicho intermedio de película apantallada para escribir la placa de impresión flexográfica; o
- retirar porciones de una capa laminada de la placa de impresión flexográfica utilizando el diseño de placa generado, y escribir la placa de impresión flexográfica a través de las porciones retiradas de la capa laminada; o
- utilizar el diseño de placa generado para producir directamente la placa de impresión flexográfica.
- 25 15. Un producto de programa de ordenador que codifica un programa en forma legible por máquina y ejecutable por máquina para realizar uno o más etapas del método de una cualquiera de las reivindicaciones 11-13.

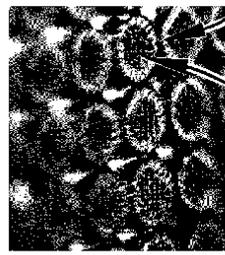
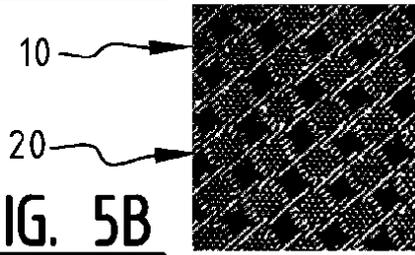






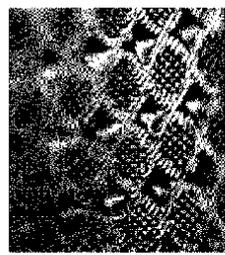
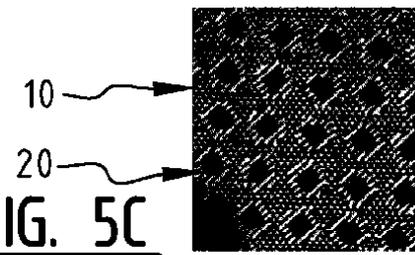
**FIG. 5A**

**FIG. 6A**



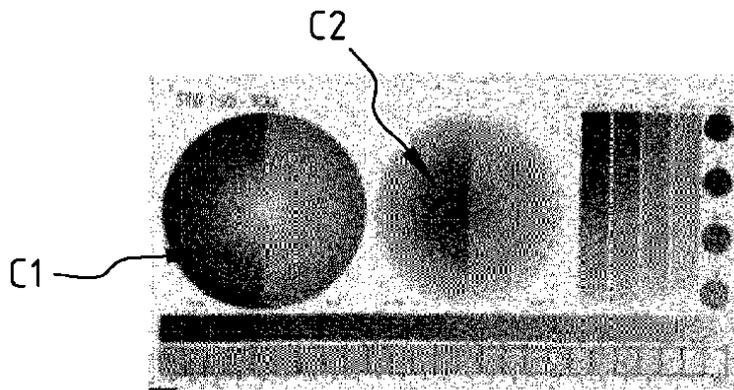
**FIG. 5B**

**FIG. 6B**

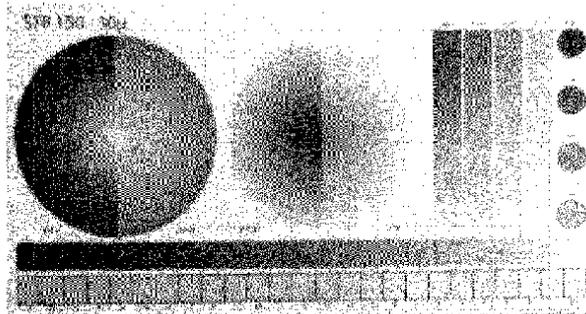


**FIG. 5C**

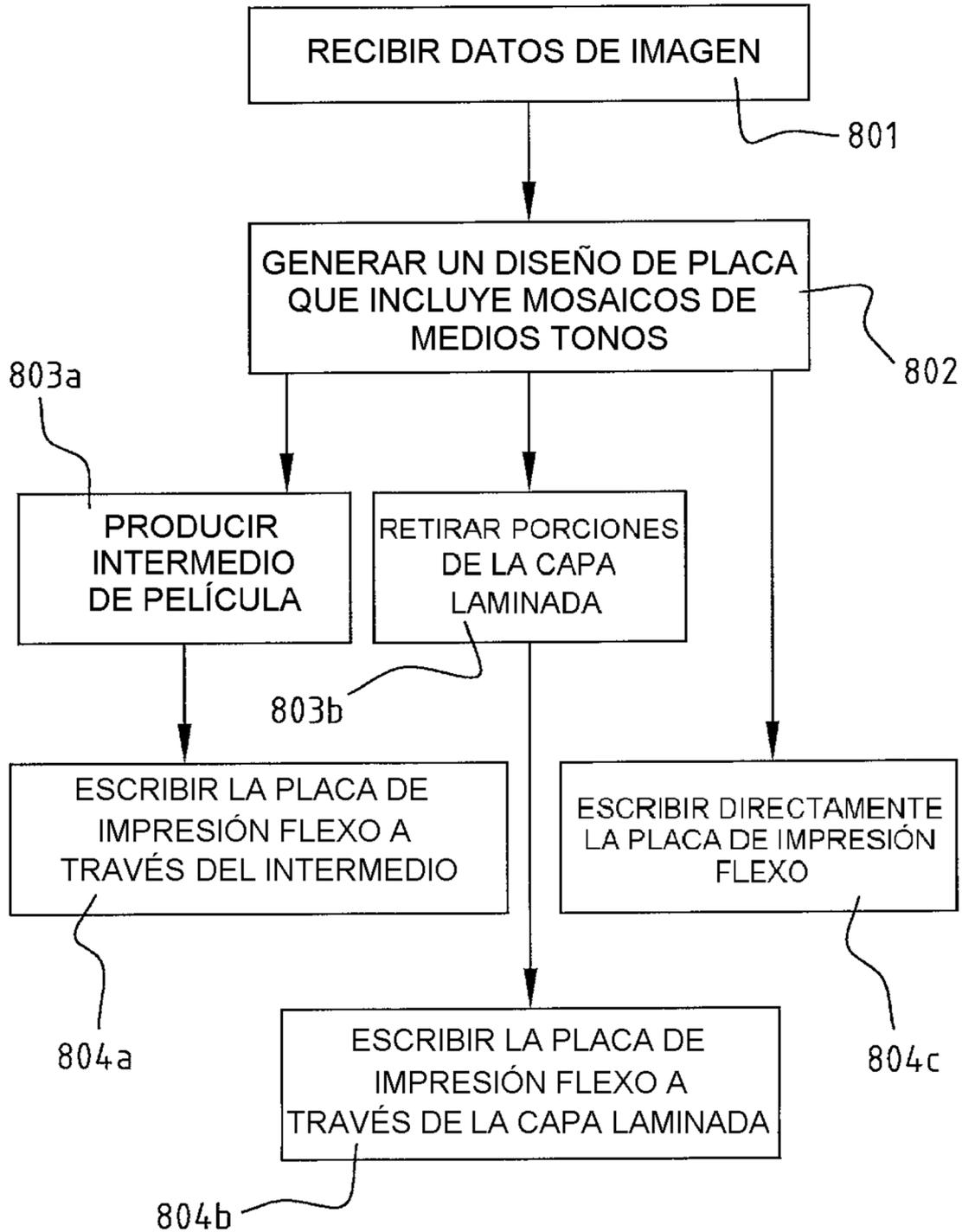
**FIG. 6C**



**FIG. 7A**



**FIG. 7B**



**FIG. 8**