



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 554**

51 Int. Cl.:
B41C 1/05 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07735442 .1**

96 Fecha de presentación : **10.04.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2010389**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.01.2009**

54

Título: **Método de generar diseños que representan una imagen de semitono.**

30

Prioridad: **13.04.2006 EP 06112663**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.10.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.10.2011

73

Titular/es: **KBA-NotaSys SA**
Avenue du Grey 55
Case Postale 347
1000 Lausanne 22, CH

72

Inventor/es: **Manfredi, Renato y**
Foresti, Jean-François

74

Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 365 554 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

Método de generar diseños que representan una imagen de semitono

CAMPO TÉCNICO

5 El presente invento se refiere a un método de generar diseños que representan una imagen de semitono. Este método que comprende la generación de un primer conjunto de diseños que consisten de líneas y curvas moduladas dimensionalmente para producir variaciones en tonos que reproducen los semitonos de la imagen de acuerdo con una técnica de generación de una imagen por "intaglio". El presente invento se refiere también a un método de producir una placa de impresión de intaglio que comprende la transposición mediante grabación de los diseños generados debidamente, y una placa de grabado para producir placas de impresión de intaglio.

1.0 ANTECEDENTES Y TÉCNICA ANTERIOR

1.5 El intaglio es una técnica de impresión secular que proviene del siglo 15 que consiste en imprimir diseños por medio de una placa de impresión grabada (o placa de impresión de intaglio) que es entintada en su superficie, y a continuación es escurrida antes de imprimir a fin de contener la tinta o tintas aplicadas dentro de los grabados de la placa. La placa de impresión debidamente entintada es aplicada contra el papel que se ha de imprimir en una prensa ejerciendo suficiente presión sobre el papel contra la placa de impresión para que la tinta de los grabados sea transferida al papel. El resultado es un documento que comprende un diseño impreso que refleja los diseños grabados con un relieve o saliente adicionales, coincidentes con el diseño impreso, que refleja la profundidad de los grabados y que puede ser reconocida al tacto.

2.0 Durante un largo periodo de tiempo, las placas de impresión de intaglio fueron grabadas corrientemente a mano en una placa hecha de metal blando, por ejemplo cobre, latón o cualquier otro metal o aleación metálica apropiada. Los útiles usados por el grabador comprenden típicamente buriles o punzones, cuyos extremos están afilados y adaptados a las dimensiones deseadas de los diseños que se han de grabar, consistiendo dichos diseños principalmente de líneas y curvas moduladas dimensionalmente de acuerdo con la acción aplicada por el grabador para producir variaciones en tonos que reproducen los semitonos de la imagen que se ha de grabar (por ejemplo un retrato).

2.5 Más recientemente, se han propuestos técnicas fotolitográficas para facilitar la transferencia de imágenes a las placas de impresión, así como métodos de grabación asistidos por ordenador.

La técnica de impresión de intaglio es usada notablemente en el campo de la impresión de seguridad, en particular para la impresión de cheques, la impresión de intaglio sigue siendo una de las técnicas más difíciles de falsificar sin equipo apropiado.

3.0 En el contexto de la impresión de seguridad, en particular la impresión de billetes de banco, se han desarrollado técnicas para ayudar al grabador en su trabajo, en particular para reducir el tiempo de grabado requerido y el tiempo para producir placas de impresión. La aproximación adoptada hasta una época muy reciente implicaba producir un único original grabado (grabado a mano o asistido por medios técnicos de grabado) que representa un único documento que ha de ser impreso, y en replicar este original tantas veces como sea necesario para producir una placa de impresión que comprende varias réplicas idénticas de dicho original. De acuerdo con esta aproximación, la técnica de grabado empleada sigue a la de un grabador, es decir, cada diseño es grabado de acuerdo con el trazo de la línea o curva que se ha de hacer, es decir vectorialmente (véase, por ejemplo, la solicitud Internacional WO 97/48555).

4.0 La presente solicitante ha propuesto una nueva aproximación para la producción de placas de impresión de intaglio, una aproximación que está descrita en la solicitud internacional WO 03/103962. Este método consiste en generar un conjunto de datos digitales tridimensionales que consisten de píxeles o elementos de imagen representativos cada uno de un punto elemental que ha de ser grabado en la superficie de la placa que se ha de grabar, siendo hecho el grabado píxel a píxel sobre la base de dichos datos digitales tridimensionales. De acuerdo con esta técnica, una placa de impresión puede ser grabada directamente. Alternativamente, un precursor de placa de impresión (ventajosamente una placa metálica que soporta una capa de polímero) puede ser grabado. En el último caso, es la capa de polímero la que es grabada y el precursor formado debidamente es a continuación usado para hacer placas de impresión por electrodeposición o galvanoplastia. El grabado es, además, ventajosamente hecho mediante láser.

4.5 De modo diferente a la aproximación precedente, una placa completa puede ser grabada en una sola fase, sin el tedioso proceso de replicar un original. De acuerdo con la técnica descrita en la solicitud de patente internacional WO 03/103962, la replicación del original de la placa es hecha digitalmente, haciendo esto posible en particular compensar las distorsiones del papel durante el proceso de impresión de intaglio, una compensación que era casi simplemente imposible usando las técnicas empleadas previamente.

5.0 Una ventaja considerable de la técnica antes mencionada se basa en el hecho de que es esencialmente independiente de la complejidad de los diseños que se han de grabar, mientras que las técnicas anteriores dependen del nivel de complejidad de los diseños que se han de grabar.

La fig. 1 muestra una imagen de semitono representativa del estado de la técnica que ilustra un retrato de Julio Verne y que está formado por un conjunto de diseños que consisten de líneas y curvas moduladas dimensionalmente para producir las variaciones en tonos que reproducen los semitonos de la imagen. Los diseños ilustrados son producidos de acuerdo con una técnica de generación de imágenes de intaglio convencional. Como puede verse en la fig. 1, partes diferentes del retrato son reproducidas por medio de distintas combinaciones de líneas y curvas. Así, las partes A del retrato que representan la piel en la frente, las mejillas, la nariz, están típicamente representadas por medio de un conjunto de líneas y curvas cruzadas, con la adición posible de un punto o un segmento de línea (corrientemente llamados "entrelíneas" o "puntos interiores") dentro de los espacios romboidales dejados entre las líneas y las curvas cruzadas. Sin embargo, el cabello y la barba B están representados por un conjunto de líneas y curvas esencialmente paralelas. Finalmente, los ojos C están representados por un conjunto de segmentos de círculos concéntricos. Todas estas representaciones, y otras, son así combinadas para reproducir distintas partes características de la imagen de semitono que ha de ser representada.

Respecto a la técnica de generación de imágenes de intaglio convencional ilustrada en la fig. 1, debe extraerse una distinción entre esta técnica de generación de imágenes y las técnicas de fotograbado (o rotograbado) que usan mallas o tamices regulares de las que el punto está modulado dimensionalmente para reproducir las imágenes de semitono. Aunque estas técnicas hacen posible reproducir imágenes de semitono, tienen la desventaja de eliminar cualquier fuerza expresiva en el modo con el que la imagen es reproducida, convirtiendo la imagen en sintética y sin vida, y degradando igualmente el nivel de seguridad de tales representaciones que pueden ser reproducidas de modo relativamente fácil. Además el fotograbado emplea tintas que son relativamente más fluidas que las tintas de intaglio y el método de imprimir propiamente dicho no genera relieves sobre el documento impreso. Los métodos de generación de diseños para fotograbado están, por ejemplo, descritos en el documento WO 83/00570. Un dispositivo para la transposición por grabado mecánico de tales diseños está descrito por ejemplo en la publicación US 5.675.420.

Desde el punto de vista de la seguridad, la impresión por intaglio ya en sí misma presenta una elevada resistencia a la falsificación debido a sus características específicas (relieve, tacto, grosor de la tinta impresa, etc.) que son difíciles de reproducir con medios convencionales.

Un modo de aumentar el nivel de seguridad de las impresiones por intaglio por ejemplo implica incorporar microestructuras que no pueden ser reconocidas a simple vista en la propia impresión. Una solución implica notablemente estructurar una de las líneas o curvas en la imagen en forma de un microtexto positivo o negativo. La incorporación de tal microtexto en un retrato es por ejemplo usada en el billete de 100 dólares americanos en el que la línea del cuello del retrato del presidente Benjamin Franklin está estructurada para transcribir la expresión "UNITED STATES OF AMERICA (Estados Unidos de América)". Una proposición a lo largo de estas líneas también se caracteriza en la solicitud internacional WO 02/20268.

Sin embargo, en esta solicitud internacional WO 02/20268, es simplemente una cuestión de superponer, en positivo o en negativo, estructuras finas (por ejemplo microletras o símbolos geométricos) en una o más líneas o curvas de una imagen de semitono que es reproducida de acuerdo con una técnica de generación de imágenes de intaglio convencional. Esto da como resultado líneas estructuradas positiva o negativamente, que forman una imagen de espejo de la práctica aplicada al billete de 100 dólares americanos antes mencionado. Esta solución no modifica globalmente el procesado de la imagen de semitono, cuyo procesado es proporcionado solamente por un conjunto de diseños que consisten de líneas y curvas moduladas dimensionalmente, que están estructurados de forma apropiada como se ha indicado anteriormente.

Se han propuesto otras soluciones para aumentar la seguridad de las impresiones por intaglio. La patente norteamericana nº 5.018.767 por ejemplo propone superponer sobre la imagen una rejilla o cuadrícula formada por líneas paralelas, cuya separación es elegida para interferir con el funcionamiento de los escáneres y fotocopiadoras.

Otras soluciones implican incorporar imágenes latentes en la impresión por intaglio, es decir, imágenes que son reveladas sólo en ciertas condiciones de visión. Tales soluciones están notablemente propuestas en las publicaciones de patentes norteamericanas nº 4.033.059 y nº 4.588.212. Estas soluciones son sin embargo, difíciles de incorporar como tal en las imágenes de semitono sin afectar a la apariencia visual de la última.

Hay por ello aún una necesidad de aumentar el nivel de seguridad de las impresiones por intaglio que representan imágenes de semitono.

EXPOSICIÓN DEL INVENTO

Un propósito del presente invento es mejorar la técnica anterior.

Un propósito general del presente invento es por ello proponer un método de generar diseños que representan una imagen de semitonos para la producción de placas de impresión por intaglio que hace posible conseguir un nivel de seguridad mejorado, haciendo posible luchar contra falsificaciones de modo más efectivo.

Otro propósito del presente invento es proponer un método tal que no afecta por sí mismo al aspecto visual general de la

imagen reproducida y que, por el contrario, mejora el procesado de la imagen.

El presente invento satisface estos propósitos proponiendo un método cuyas características están establecidas en la reivindicación 1 independiente. De acuerdo con el invento, el método así comprende la generación de dos conjuntos de diseños distintos cada uno de los cuales reproduce los semitonos de la imagen y que están entrelazados entre sí. El primer conjunto de diseños consiste de líneas y curvas moduladas dimensionalmente para producir variaciones en tonos que reproducen los semitonos de la imagen usando una técnica de generación de imágenes de intaglio convencional. El segundo conjunto comprende microestructuras que son distintas de las líneas y curvas que constituyen el primer conjunto de diseños, cuyas microestructuras están moduladas dimensionalmente para producir variaciones en tonos que reproducen los semitonos de la imagen. De acuerdo con el invento, las microestructuras consisten de microestructuras estocásticas que pueden ser comparadas a un grano y/o microestructuras repetitivas que reproducen información que puede ser reconocida por un observador, cuyas microestructuras repetitivas comprenden microletras y/o microsímbolos. Los dos conjuntos son entrelazados de tal modo que las microestructuras que constituyen el segundo conjunto de diseños ocupan los espacios entre las líneas y curvas que constituyen el primer conjunto de diseños y de modo que los semitonos reproducidos por el segundo conjunto de diseños complementan los semitonos reproducidos por el primer conjunto de diseños.

Las microestructuras estocásticas pueden ser comparadas a un grano, es decir, microestructuras distribuidas aleatoriamente en el plano de imagen (por ejemplo, un grano hecho de puntos distribuidos aleatoriamente), cuyas microestructuras estocásticas preferiblemente tienen dimensiones de menos de 10 micras. En este contexto, debería observarse que estas microestructuras estocásticas pueden ser claramente diferenciadas de un grano convencional aplicado uniformemente a la totalidad de la imagen.

Las microestructuras repetitivas hechas de microletras y/o microsímbolos reproducen información que puede ser reconocida por un observador (usando medios de ampliación apropiados). En este contexto, parece ventajoso que la primera y segunda microestructuras repetitivas (por ejemplo dos letras), o varias microestructuras, estén moduladas dimensionalmente de un modo diferenciado. En el contexto del invento, parece preferible que la anchura de la línea de dichas microestructuras repetitivas no exceda de unos pocas decenas de micras.

El resultado de la puesta en práctica del método antes mencionado es una imagen con procesado y efecto plástico mejorados, haciendo posible revelar tonos y matices que no pueden ser creados usando sólo la técnica de generación de imágenes de intaglio convencional. Este resultado puede distinguirse notablemente de lo que convencionalmente es producido en el campo.

Por ejemplo, el resultado de en la puesta en práctica del presente invento puede distinguirse notablemente de la solución descrita en la solicitud Internacional antes mencionada WO 02/20268 porque el segundo conjunto de diseños generados de acuerdo con el invento (en particular, las microestructuras estocásticas que pueden estar comparadas a un grano o las microestructuras repetitivas consistentes de microletras y/o micro símbolos) está, por un lado, modulado dimensionalmente para producir variaciones en tonos que reproducen los semitonos de la imagen y está, por otro lado, entrelazado con el primer conjunto de diseños (en particular las líneas y curvas adicionales de la generación de imágenes de intaglio) de tal modo que las microestructuras del segundo conjunto de diseños ocupan los espacios entre las líneas y curvas del primer conjunto de diseños y de modo que los semitonos reproducidos por el segundo conjunto de diseños complementan los semitonos reproducidos por el primer conjunto de diseños.

Además, el nivel de seguridad de la impresión por intaglio resultante es mejorado en tanto en cuanto la integración y el entrelazado del segundo conjunto de diseños en el espacio entre líneas entre las líneas y curvas del primer conjunto de diseños pueden ser reproducidos solamente con útiles muy exactos que no están directamente disponibles para los falsificadores. Además, una replicación por medio de un grabado hecho a mano o por un método de grabado vectorial semi-automatizado es demasiado tediosa para que pueda ser considerada, pensando que el segundo conjunto de diseños comprende una miríada de microestructuras cuyas dimensiones están, además, moduladas de acuerdo con los semitonos de la imagen. En particular no es suficiente con añadir un grano convencional a la totalidad del grabado para obtener una réplica que sea similar o corresponda a la placa original o para superponer estructuras finas positivas con negativas como es sugerido en la solicitud Internacional WO 02/20268.

De acuerdo con una variante del invento, las microestructuras del segundo conjunto son elegidas y moduladas dimensionalmente de tal modo que el tono reproducido por estas microestructuras, para un área determinada de la imagen, es más claro que el tono reproducido por las líneas y curvas que constituyen el primer conjunto de diseños. De este modo, la expresividad que es específica de los retratos (u otras imágenes) producida de acuerdo con las técnicas de procesado por intaglio convencionales es mantenida, al tiempo que se mejora la dinámica y los tonos de la imagen a través de las microestructuras moduladas del segundo conjunto.

De acuerdo aún con otra variante del invento, los diseños generados son diseños tridimensionales que están modulados dimensionalmente en anchura (en el plano de la imagen) y/o en profundidad (perpendicularmente al plano de la imagen). En particular, se ha hecho ventajosamente la previsión de modular dimensionalmente las líneas y curvas que constituyen el

5 primer conjunto y las microestructuras que constituyen el segundo conjunto de diferentes maneras. Tal aproximación hace posible diferenciar los diseños no solamente por su forma, sino también por el modo en que son modulados. Por ejemplo, las líneas y curvas del primer conjunto pueden ser moduladas en anchura y profundidad mientras que las microestructuras del segundo conjunto pueden ser moduladas solamente en anchura o en profundidad. Esta diferenciación será ventajosa para luchar incluso más efectivamente contra la falsificación.

Con el mismo propósito, un perfil de grabado determinado puede ser asignado a cada conjunto de diseños de modo que ofrezca una posibilidad adicional para diferenciar entre los dos conjuntos de diseños.

El presente invento es particularmente aplicable de forma ventajosa en el contexto de la producción de retratos, etiquetas u otros diseños pictóricos.

10 Otros aspectos del dentro son el objeto de las reivindicaciones dependientes, en particular un método de producir una placa de impresión por intaglio con los diseños antes mencionados, una placa grabada, notablemente para la producción de placas de impresión por intaglio, y un documento de valor, en particular un billete de banco.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15 Las características y ventajas del presente invento resultarán más claramente evidentes a partir de la lectura de la descripción detallada que sigue de realizaciones del invento, dadas simplemente como ejemplos no limitativos e ilustradas por los dibujos adjuntos en los que:

La fig. 1 muestra una imagen de semitonos representativa del estado de la técnica que ilustra un retrato de Julio Verne de acuerdo con una técnica de procesado por intaglio convencional;

La fig. 2 muestra un billete de banco que incorpora el retrato de la fig. 1 en forma de una impresión por intaglio;

20 La fig. 3 muestra una imagen de semitonos que ilustra el retrato de Julio Verne generado de acuerdo con una primera realización del invento;

La fig. 4 muestra una vista agrandada de un detalle del retrato de la fig. 3, en particular un área de la parte derecha de la mejilla;

25 La fig. 5 muestra una vista agrandada de otro detalle del retrato de la fig. 3, en particular el área del ojo en la parte izquierda del retrato;

La fig. 6 muestra una imagen de semitonos que ilustra el retrato de Julio Verne generada de acuerdo con una segunda realización del invento;

La fig. 7 muestra una vista agrandada de un primer detalle del retrato de la fig. 6, en particular el área del ojo de la parte derecha del retrato;

30 La fig. 8 muestra una vista agrandada de un segundo detalle del retrato de la fig. 6, en particular un área de la parte derecha de la mejilla; y

La fig. 9 muestra una vista agrandada de un tercer detalle del retrato de la fig. 6, en particular el área del ojo en la parte izquierda del retrato.

REALIZACIONES DEL INVENTO

35 A continuación en la presente descripción, se hará referencia a las figs. 1 y 3 a 9 que muestran retratos de Julio Verne de acuerdo con distintas técnicas de procesado y detalles agrandados de estos retratos. Con propósitos de explicación, los retratos ilustrados en estas figuras han sido agrandados, incluyendo las ilustraciones de las figs. 1, 3 y 6. Es importante, sin embargo, comprender y darse cuenta de que los retratos ilustrados exhiben en realidad un tamaño del orden de menos de diez centímetros o así de altura a fin de ser capaces de incorporarlos en el dibujo de un billete de banco. En este punto, la fig. 40 2 muestra una vista general de un ejemplar de tal billete de banco 1 que incorpora el retrato de la fig. 1 en forma de una impresión 2 por intaglio. Otros diseños son impresos por intaglio en el ejemplar, por ejemplo la indicación del año "2004" y los diseños geométricos a la derecha del retrato y las indicaciones "KBA-GIORI" y "ejemplar" a la izquierda del retrato. En la realización ilustrada en la fig. 2, el retrato 2 tiene así un tamaño del orden de 6 cm de altura.

45 Se ha comprendido que el diseño impreso 2 de la fig. 2 puede ser producido ventajosamente de acuerdo con el invento que se describirá a continuación.

La fig. 3 muestra una imagen de semitono que ilustra el retrato de Julio Verne generado de acuerdo con una primera realización del invento. La imagen original sobre la base de la cual se ha generado el retrato es idéntica a la usada para

generar el retrato convencional de la fig. 1. El efecto plástico y el procesado de la imagen son, sin embargo, diferentes. En particular, un examen cuidadoso de la fig. 3 revela una mayor finura de detalle, en particular en las áreas con variación de tonos fuertes, notablemente en la región de los ojos. Tal finura de generación de imagen no está presente en el retrato de la fig. 1 que está constituido solamente de un conjunto de diseños consistentes de líneas y curvas moduladas dimensionalmente de acuerdo con la técnica de generación de imágenes de intaglio convencional. En el retrato de la fig. 1, es posible en particular discernir las líneas y curvas que constituyen el retrato, mientras que en la fig. 3, las mismas líneas y curvas, presentadas del mismo modo, aparecen mejor integradas. De modo general, puede decirse que el efecto "plástico" de la imagen es mejorado, convirtiendo, en el caso individual, el retrato más expresivo con un efecto de semitonos más fiel.

Esta finura mejorada en la realización de la fig. 3 es el resultado del entrelazado de un segundo conjunto de diseños consistentes de microestructuras que son distintas de las líneas y curvas que constituyen el primer conjunto de diseños, estando dichas microestructuras moduladas dimensionalmente para producir variaciones en tonos que reproducen los semitonos de la imagen. Más específicamente, el entrelazado de los dos conjuntos de diseños está hecho, de acuerdo con el invento, de tal modo que las microestructuras que constituyen el segundo conjunto de diseños ocupan los espacios entre las líneas y curvas que constituyen el primer conjunto de diseños y de modo que los semitonos reproducidos por el segundo conjunto de diseño complementan los semitonos reproducidos por el primer conjunto de diseños. En otras palabras, los semitonos en el retrato de la fig. 3 son reproducidos por dos conjuntos de diseños separados y complementarios.

Más específicamente, de acuerdo con la primera realización ilustrada en la fig. 3, las microestructuras están hechas de microestructuras estocásticas, es decir, microestructuras que son esencialmente distribuidas aleatoriamente de modo que formen un fondo. Estas microestructuras estocásticas pueden hacer los dibujos más complejos. Estas microestructuras estocásticas pueden ser comparadas a un grano. Estas microestructuras estocásticas deberían sin embargo, ser diferenciadas de un grano sustancialmente uniforme superpuesto sobre las líneas curvas que forman el dibujo principal. En la práctica, de acuerdo con el invento, las microestructuras estocásticas están moduladas dimensionalmente para formar un grano que reproduce los semitonos de la imagen. Tal modulación no está presente en los granos que pueden ser añadidos a los grabados convencionales.

Las figs. 4 y 5 muestran detalles agrandados del retrato de la fig. 3, en particular, respectivamente, un área de la mejilla derecha del retrato, por debajo del ojo derecho, y el área del ojo en la parte izquierda. Como puede verse mejor en estas figuras, las líneas y curvas 10 que constituyen el primer conjunto de diseños (los diseños "convencionales" de una representación de intaglio) forman espacios en los que son posicionadas las microestructuras estocásticas 20. La modulación dimensional de dichas microestructuras estocásticas 20 es particularmente evidente en la fig. 5 que muestra el detalle del ojo izquierdo en el que las variaciones de tonos son particularmente pronunciadas.

Las microestructuras estocásticas 20 tienen preferiblemente dimensiones menores de 10 micras que hacen su detección y su resolución muy difícil, o incluso imposible, por medios de captura fotográfica convencionales, tales como fotocopiadoras o escáneres.

Preferiblemente, como se ha ilustrado en las figs. 3 a 5, para un área dada de la imagen, el tono reproducido por las líneas y curvas 10 es más oscuro que el tono reproducido por los microestructuras 20. Esto proporciona un medio de asegurar una predominancia de las líneas y curvas 10 al reproducir los tonos y el contraste de la imagen y de "fundir o repartir" mejor las microestructuras 20 en la totalidad de la imagen. Además, el efecto de esta diferenciación es "enmascarar" las microestructuras entrelazadas cuando la imagen es copiada por medios de captura fotográfica convencionales, tales como fotocopiadoras o escáneres. En la práctica, en tal copia, la intensidad relativamente mayor de las líneas y curvas 10 hará que los medios de captura se saturen en la proximidad directa de dichas líneas y curvas 10, haciendo las microestructuras 20 muy difíciles de detectar.

La fig. 6 muestra una imagen de semitonos que ilustra el retrato de Julio Verne generado de acuerdo con una segunda realización del invento. La imagen original sobre la base de la cual es generado el retrato es una vez más idéntica a la usada para la generación del retrato convencional de la fig. 1 y del retrato de acuerdo con la primera realización de la fig. 3. El efecto plástico y la generación de la imagen son similares a los de la imagen reproducida de acuerdo con la primera realización de la fig. 2. Un examen cuidadoso de la fig. 6 una vez más revela una mayor finura de detalle comparada con el retrato convencional de la fig. 1.

De modo distinto a la primera realización, la segunda realización de la fig. 6 incorpora un segundo conjunto de diseños constituidos de microestructuras repetitivas (designado por la referencia numérica treinta en las figs. 7 a 9) que reproducen la información que puede ser reconocida por un observador. Más específicamente, como se ha ilustrado en los detalles de las figs. 7 a 9, dichas microestructuras repetitivas son microletras que reproducen la información "JV". Podrían alternativamente ser números o cualesquiera otros microsímbolos pictóricos (estrella, formas geométricas más o menos complejas, etc.).

Preferiblemente, las microestructuras 30 tienen una anchura de línea que no excede de unas pocas decenas de micras. El término "anchura de línea" debe comprenderse que significa la anchura del dibujo de las microestructuras, y no el tamaño de las microestructuras. En las figs. 7 a 9, la anchura de línea es casi del orden de 10 a 50 micras (dependiendo de la

modulación) y el tamaño del carácter del orden de alrededor de 100 micras.

De acuerdo con esta segunda realización, las microestructuras ilustradas 30 deberían una vez más ser diferenciadas de los microtextos que pueden convencionalmente ser incorporados en un diseño pictórico de intaglio. De acuerdo con el estado de la técnica, estos microtextos son una parte integral de las líneas y curvas del dibujo principal, es decir, los microtextos están estructurados para formar una línea o una curva (como en el caso del billete de 100 dólares americanos). Sin embargo, de acuerdo con el presente invento, las microletras o microsímbolos no están estructurados de tal manera que formen líneas o curvas, sino que están interpuestos en los espacios entre las líneas y las curvas del dibujo principal. Además, estas microestructuras repetitivas están moduladas dimensionalmente para reproducir los semitonos de la imagen, complementando los semitonos reproducidos por las líneas y curvas del dibujo principal. Las microestructuras repetitivas de acuerdo con el invento ayudan por ello a la generación de los semitonos de la imagen y no solamente desempeñan una función consistente en ocultar o disimular información inteligible en el dibujo.

Preferiblemente, como se ha ilustrado en las figs. 6 a 9, las microestructuras 30 están entrelazadas entre las líneas y las curvas 10 de modo que no presenten partes contiguas y dejen un pequeño espacio 50 entre las microestructuras 30 y las líneas y curvas 10. Este espacio 50 puede ser definido con precisión para que tenga dimensiones del orden de unas pocas micras. Debido a sus muy pequeñas dimensiones, este espacio 50 no puede fácilmente, o incluso no puede en absoluto, ser detectado por medios de captura fotográfica convencionales. Tal separación podría también preverse en el contexto de la primera realización descrita previamente.

Como en el caso ya mencionado relativo a la primera realización, es preferible modular dimensionalmente las microestructuras repetitivas 30 de tal modo que, para un área dada de la imagen, el tono reproducido por las líneas y curvas 10 es más oscuro que el tono reproducidos por las microestructuras 30. Esto hace posible otra vez asegurar un predominio de las líneas y curvas 10 en la reproducción de los tonos y el contraste de la imagen y "fundir" mejor las microestructuras 30 en la totalidad de la imagen de modo que hagan a las últimas menos fácilmente detectables por medios de captura convencionales.

En las ilustraciones de las figs. 7 a 9, puede verse que las "entre líneas" (o "entre puntos") presentes en la representación convencional en los espacios romboidales entre los conjuntos de líneas y curvas cruzadas que representan la piel (áreas A en la fig. 1) han sido eliminadas en la segunda realización. Esto hace posible ventajosamente proporcionar más espacio para las microestructuras repetitivas de modo puedan ser mejor identificadas. Una variante de la segunda realización que incorpora los "puntos interiores" puede, sin embargo, ser perfectamente bien considerada en el contexto del presente invento.

Con relación a la modulación dimensional de las microestructuras que constituyen el segundo conjunto de diseños, está modulación puede ser realizada de acuerdo con una técnica de tamizado consistente en modular una malla o tamiz regular o irregular que consiste de dichas microestructuras sobre la base de la imagen de semitonos que ha de ser reproducida, por ejemplo una imagen de nivel de grises del dibujo que ha de ser reproducido. El resultado es una imagen en la que el punto, es decir, las microestructuras, están moduladas dimensionalmente para reproducir los semitonos de la imagen. Una vez que se ha generado esta malla modulada, puede ser entrelazada entre las líneas y curvas que constituyen el primer conjunto de diseños que forman la mayor parte del dibujo.

Las realizaciones de acuerdo con el invento pueden ser generadas ventajosamente de acuerdo con los principios descritos en la solicitud Internacional WO 03/103962 mencionada en el preámbulo e incorporada aquí como referencia en su totalidad. De acuerdo con estos principios, los diseños (es decir, tanto las líneas como las curvas que constituyen el primer conjunto de diseños y las microestructuras que constituyen el segundo conjunto de diseños pueden ser generados en forma de diseños tridimensionales, en particular diseños que no solamente tienen una cierta anchura, sino también una cierta profundidad. En el contexto del presente invento, la expresión "modulación dimensional" de los diseños debería comprenderse que significa una modulación en anchura y/o en profundidad de dichos diseños.

Ventajosamente, de acuerdo con una variante del invento, puede preverse que las líneas y curvas que constituyen el primer conjunto de diseños no estén moduladas dimensionalmente del mismo modo que las microestructuras que constituyen el segundo conjunto de diseños. Por ejemplo, las líneas y curvas podrían tener una profundidad constante, mientras que las microestructuras están moduladas en profundidad, o viceversa. La idea aquí es introducir una diferenciación entre los dos conjuntos de diseños de modo que los diseños de cada conjunto estén modulados dimensionalmente.

A lo largo de las mismas líneas, es posible considerar la asignación a cada diseño de un perfil de grabado predeterminado. Por ejemplo, las líneas y curvas que constituyen el primer conjunto de diseños podrían ser generadas de modo que presenten un perfil de grabado sustancialmente trapezoidal, con una parte inferior, mientras que las microestructuras podrían ser generadas de modo que presenten un perfil de grabado en forma de "V". La idea es una vez más introducir una diferenciación adicional entre los dos conjuntos de diseños, con relación esta vez al perfil de grabado de cada conjunto de diseños.

De nuevo por medio de una variante ventajosa, al menos dos microestructuras repetitivas separadas (tales como la "J" y la "V" en la segunda realización) pueden ser moduladas dimensionalmente de diferentes modos, por ejemplo una con una profundidad constante y la otra con una profundidad variable.

Con relación a las variantes antes mencionadas, es también posible considerar modular solamente en profundidad una parte de los diseños generados, haciendo posible también las variaciones de profundidad de los diseños generados debidamente, reproducir distintos semitonos.

5 La transposición a una placa de impresión de intaglio de los diseños generados de acuerdo con el presente invento puede ser conseguida de acuerdo con los principios descritos en la solicitud Internacional WO 03/103962. En este contexto la transposición puede ser realizada, preferiblemente por grabado por láser, bien directamente en la placa de impresión o bien indirectamente en un precursor de placa de impresión, siendo entonces usado este precursor para producir varias placas de impresión por electrodeposición o galvanoplastia.

10 Como se ha propuesto en la solicitud Internacional WO 03/103962, la transposición de los diseños generados comprenderá ventajosamente la generación de un conjunto de datos digitales tridimensionales constituidos por píxeles, cada uno representativo de un punto elemental que ha de ser grabado en la superficie de la placa de impresión o del precursor de la placa de impresión, siendo llevado a cabo el grabado como tal píxel a píxel sobre la base de estos datos digitales tridimensionales.

15 Esta técnica es particularmente adecuada para producir placas de impresión con los diseños generados de acuerdo con el invento en tanto en cuanto esta técnica es esencialmente independiente del grado de complejidad del dibujo que ha de ser grabado. En entrelazado de una miríada de microestructuras entre las líneas y curvas que constituyen el primer conjunto de diseños no presentará por ello problemas desde el punto de vista del grabado de dichas microestructuras. Sin embargo, la aplicación de tal miríada de microestructuras manual o vectorialmente por medios de grabado convencionales será demasiado tediosa y compleja para que pueda ser considerada razonablemente por un falsificador.

20 Debería comprenderse que la presente solicitud también comprende cualquier placa (notablemente, cualquier placa de impresión o cualquier precursor de placa de impresión de acuerdo con la descripción de la solicitud WO 03/103962) grabada de modo que presente diseños grabados que reflejen los diseños generados de acuerdo con el presente invento.

25 La presente solicitud también abarca un documento de valor, ventajosamente un billete de banco, como el ilustrado en la fig. 2 (o cualquier otro documento de seguridad, tal como un pasaporte, una carta de identidad, un cheque, etc.), que comprende un diseño impreso que refleja los diseños generados de acuerdo con el presente invento. Este diseño impreso es impreso ventajosamente de acuerdo con un método de impresión de intaglio por medio de la placa grabada antes mencionada. El diseño impreso podría, sin embargo, ser impreso de acuerdo con cualquier otro método de impresión apropiado, por ejemplo un método de impresión en offset. En el último caso, sin embargo, la modulación dimensional de los diseños puede aplicarse solamente a una modulación bidimensional de los diseños. La impresión de intaglio ofrece la ventaja de que pueden crearse 30 diseños tridimensionales sobre el documento de valor, implicando así posiblemente la modulación dimensional de los diseños jugar con la profundidad o con la altura de los diseños como se ha descrito anteriormente.

Se comprenderá, en general, que distintas modificaciones y/o mejoras que son obvias para los expertos en la técnica pueden ser hechas en las realizaciones descritas en la presente descripción sin salir del marco del invento definido por las reivindicaciones adjuntas.

35 En particular, aunque los dibujos adjuntos muestran sólo un retrato, el invento se aplica similarmente a la reproducción de cualquier otro diseño pictórico de acuerdo con una técnica de generación de imágenes de intaglio.

40 Además, aunque las figs. 5 a 8 muestran microestructuras repetitivas constituidas por microletras, es obvio que cualquier otra microestructura que reproduzca información que pueda ser reconocida por un observador puede ser usada, por ejemplo números y/o símbolos geométricos determinados. En el contexto del presente invento, la expresión "microletra" abarca cualquier símbolo alfanumérico.

Además, puede ser considerado perfectamente bien, en el contexto del presente invento, que las microestructuras del segundo conjunto incluyen tanto microestructuras estocásticas como microestructuras repetitivas (por ejemplo, microletras, números y/o símbolos geométricos).

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un método de generar diseños que representan una imagen de semitonos, comprendiendo dicho método la generación de un primer conjunto de diseños (10) consistente de líneas y curvas moduladas dimensionalmente para producir variaciones en tonos que reproducen los semitonos de la imagen usando una técnica de generación de imágenes de intaglio, caracterizado porque dicho método comprende la generación de un segundo conjunto de diseños (20; 30) consistente de microestructuras distintas de las líneas y curvas del primer conjunto de diseños, estando dichas microestructuras moduladas dimensionalmente para producir variaciones en tonos que reproducen los semitonos de la imagen, consistiendo dichas microestructuras de microestructuras estocásticas (20) que pueden ser comparadas a un grano y/o microestructuras repetitivas (30) que reproducen información que puede ser reconocida por un observador, cuyas microestructuras repetitivas comprenden microletras y/o microsímbolos, estando dicho segundo conjunto de diseños (20; 30) entrelazado con dicho primer conjunto de diseños (10) de tal modo que dichas microestructuras del segundo conjunto de diseños ocupan los espacios entre las líneas y curvas del primer conjunto de diseños y de modo que los semitonos reproducidos por el segundo conjunto de diseños complementan los semitonos reproducidos por el primer conjunto de diseños.
- 10 2.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque dichas microestructuras estocásticas tienen dimensiones menores de 10 micras.
- 15 3.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque dichas microestructuras repetitivas comprenden al menos una primera y segunda microestructuras repetitivas distintas, y porque al menos la primera microestructura repetitiva no está modulada dimensionalmente del mismo modo que la segunda microestructura repetitiva.
- 20 4.- Un método según la reivindicación 1 ó 3, caracterizado porque la anchura de línea de dichas microestructuras repetitivas no excede de unas pocas decenas de micras.
- 5.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dichas microestructuras están moduladas dimensionalmente de acuerdo con una técnica de tamizados consistente en modular una malla o tamiz regular o irregular consistente de dichas microestructuras sobre la base de dicha imagen de semitonos.
- 25 6.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, para un área dada de la imagen, el tono reproducido por las líneas y curvas de dicho primer conjunto de diseños es más oscuro que el tono reproducido por las microestructuras de dicho segundo conjunto de diseños.
- 7.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dichos primer y segundo conjuntos de diseños están entrelazados de tal modo que los dos conjuntos no presentan ninguna parte contigua y están separados entre sí.
- 30 8.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dichos diseños generados son diseños tridimensionales y porque la modulación dimensional de dichos diseños comprende la modulación en anchura y/o profundidad de dichos diseños.
- 9.- Un método según la reivindicación 8, caracterizado porque las líneas y curvas del primer conjunto de diseños no están moduladas dimensionalmente del mismo modo que las microestructuras del segundo conjunto de diseños.
- 35 10.- Un método según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque la generación de dichos diseños incluye la asignación a cada diseño de un perfil del grabado determinado.
- 11.- Un método según la reivindicación 10, caracterizado porque el perfil de grabado de las líneas y curvas del primer conjunto de diseños puede ser diferenciado del perfil de grabado de las microestructuras del segundo conjunto de diseños.
- 40 12.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dicha imagen de semitonos es un retrato.
- 13.- Un método de producir una placa de impresión de intaglio, caracterizado porque comprende la transposición por grabado directo a una placa de impresión o por grabado indirecto a un precursor de placa de impresión de los diseños generados según el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
- 45 14.- Un método según la reivindicación 13, caracterizado porque la transposición de dichos diseños por grabado directo o indirecto comprende la generación de un conjunto de datos tridimensionales consistente de píxeles representativos cada uno de un punto elemental que ha de ser grabado en la superficie de dicha placa de impresión o de dicho precursor de placa de impresión y porque el grabado es hecho píxel a píxel sobre la base de dichos datos digitales tridimensionales.
- 15.- Un método según la reivindicación 13 ó 14, caracterizado por el grabado es hecho por láser.
- 16.- Una placa de grabado que comprende diseños grabados que representan una imagen de semitonos, caracterizada

porque dichos diseños grabados son los diseños generados según el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

- 5 17.- Un documento de valor, en particular un billete de banco, que comprende un diseño impreso (2), cuyo diseño impreso (2) representa una imagen de semitonos y comprende un primer conjunto de diseños (10) consistente de líneas y curvas moduladas dimensionalmente para producir variaciones en tonos que reproducen los semitonos de la imagen de acuerdo con una técnica de generación de imágenes de intaglio, caracterizado porque dicho diseño impreso (2) comprende también un
- 10 segundo conjunto de diseños (20; 30) consistente de microestructuras distintas de las líneas y curvas de dicho primer conjunto de diseños, estando dichas microestructuras moduladas dimensionalmente para producir variaciones en tonos que reproducen los semitonos de la imagen, porque el segundo conjunto de diseños (20; 30) está entrelazado con dicho primer conjunto de diseños (10) de tal modo que dichas microestructuras del segundo conjunto de diseños ocupen los espacios entre las líneas y curvas del primer conjunto de diseños y de modo que los semitonos reproducidos por el segundo conjunto de diseños complementan los semitonos reproducidos por el primer conjunto de diseños, y porque dichas microestructuras consisten de microestructuras estocásticas (20) que pueden ser comparadas a un grano y/o microestructuras repetitivas (30) que reproduce información que puede ser reconocida por un observador, cuyas microestructuras repetitivas comprenden microletras y/o microsímbolos.
- 15 18.- Un documento de valor según la reivindicación 17, caracterizado porque dicho diseño impreso (2) es impreso de acuerdo con un método de impresión de intaglio por medio de una placa grabada según la reivindicación 16.

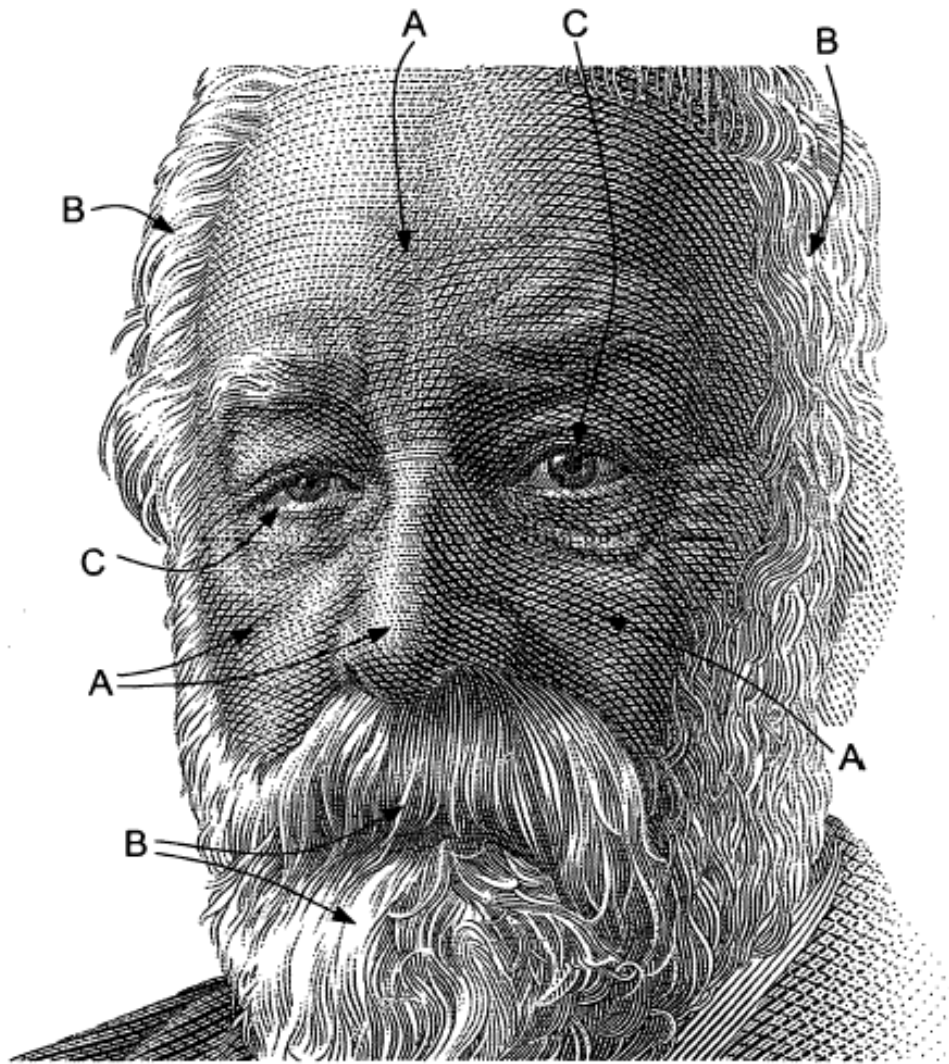


Fig. 1

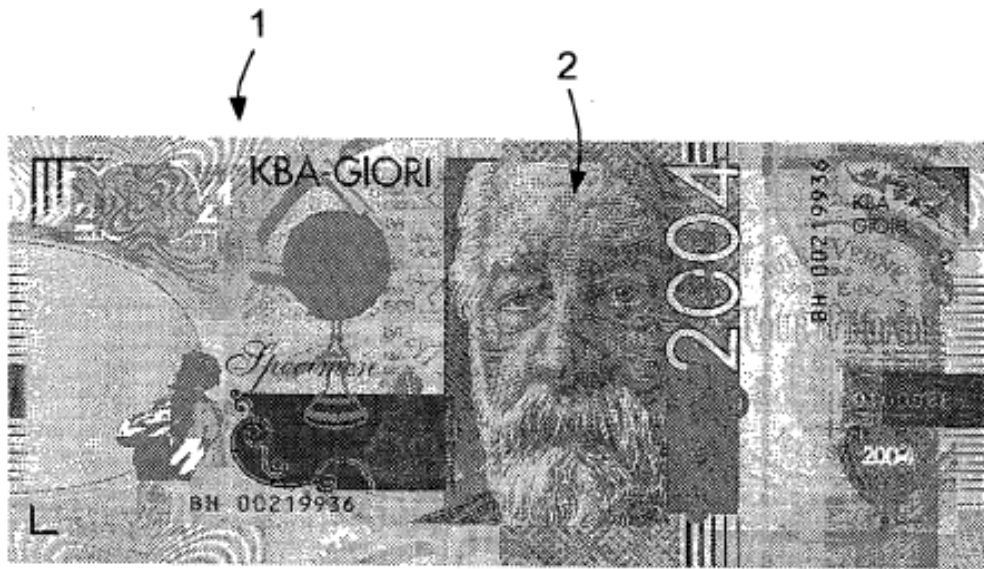


Fig. 2

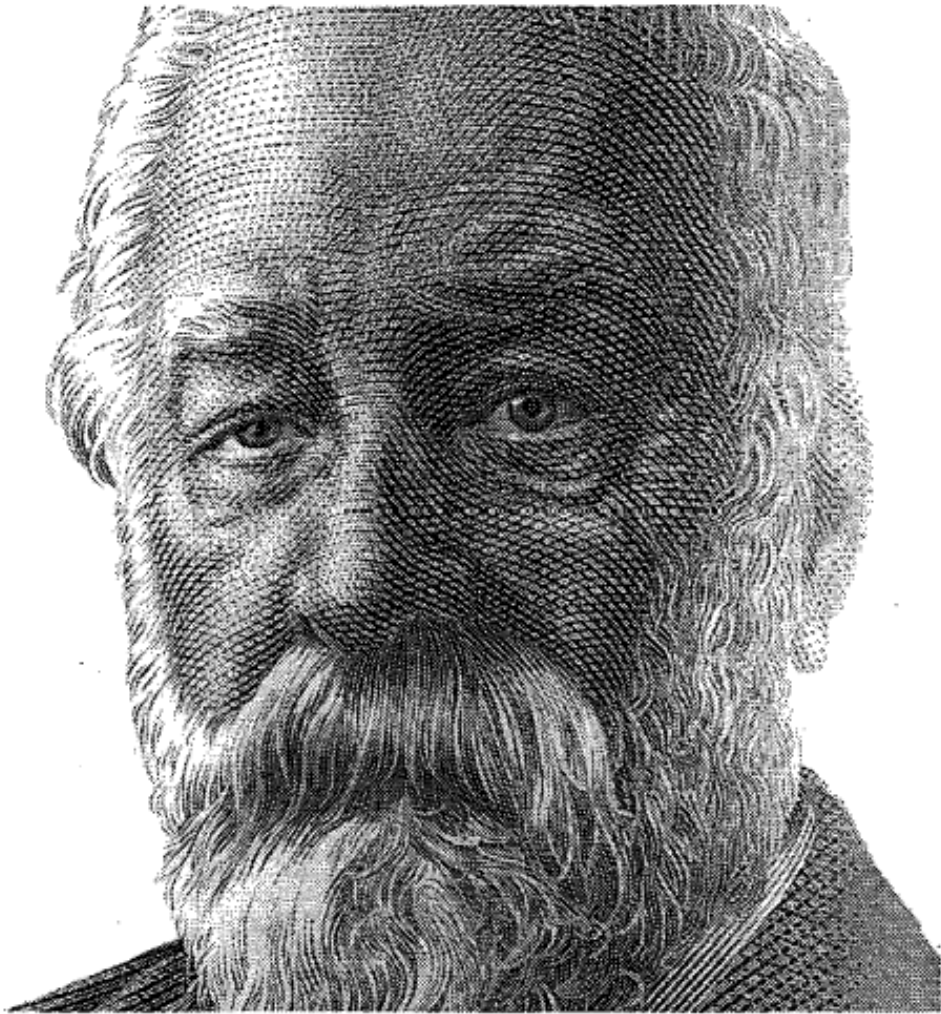


Fig. 3

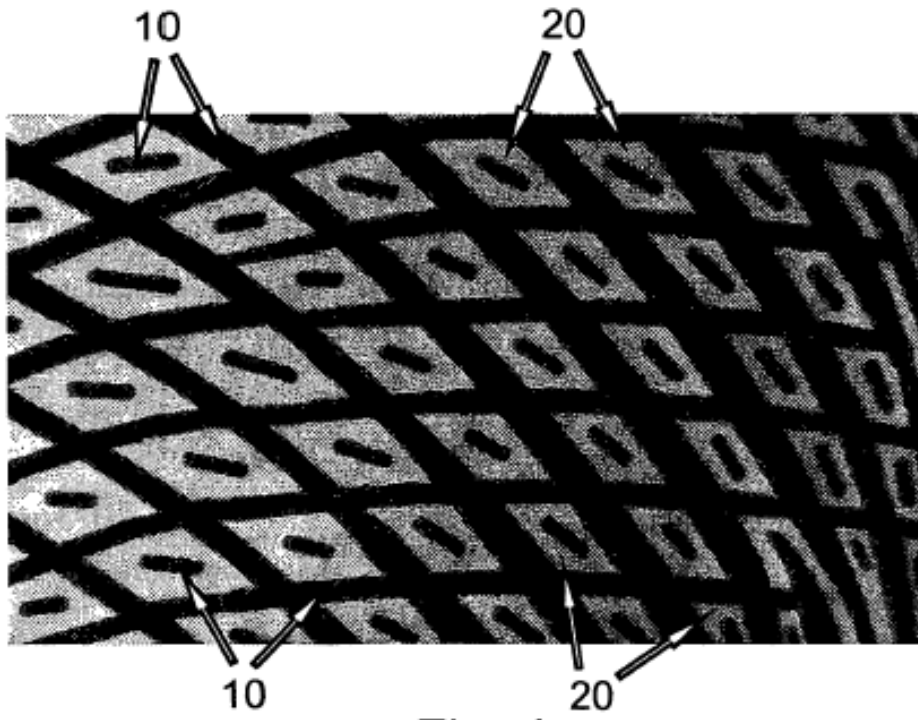


Fig. 4

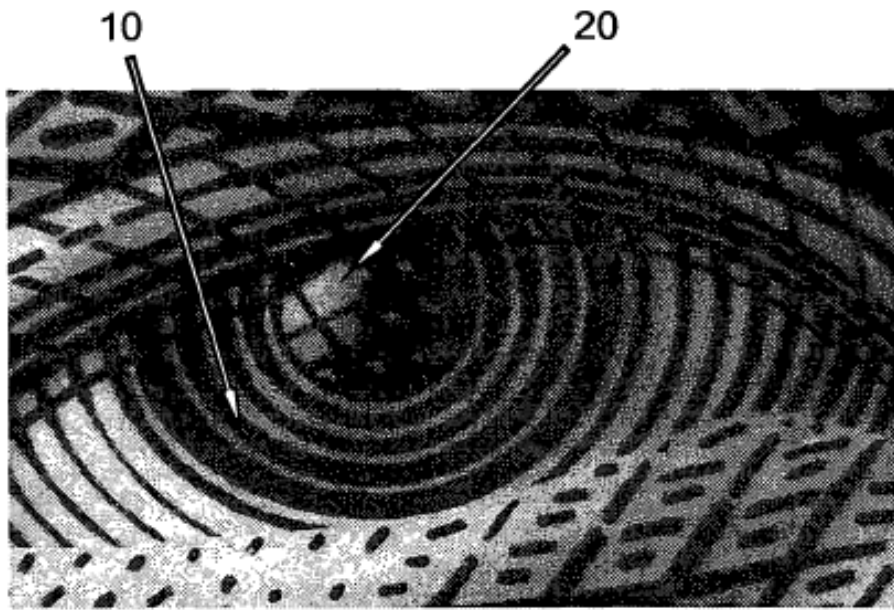
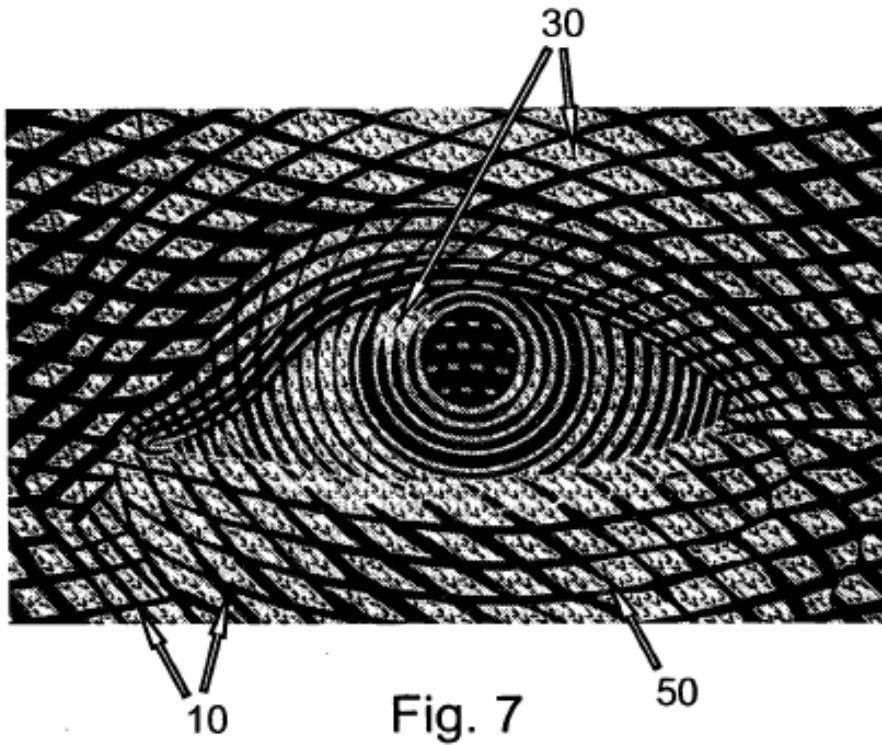
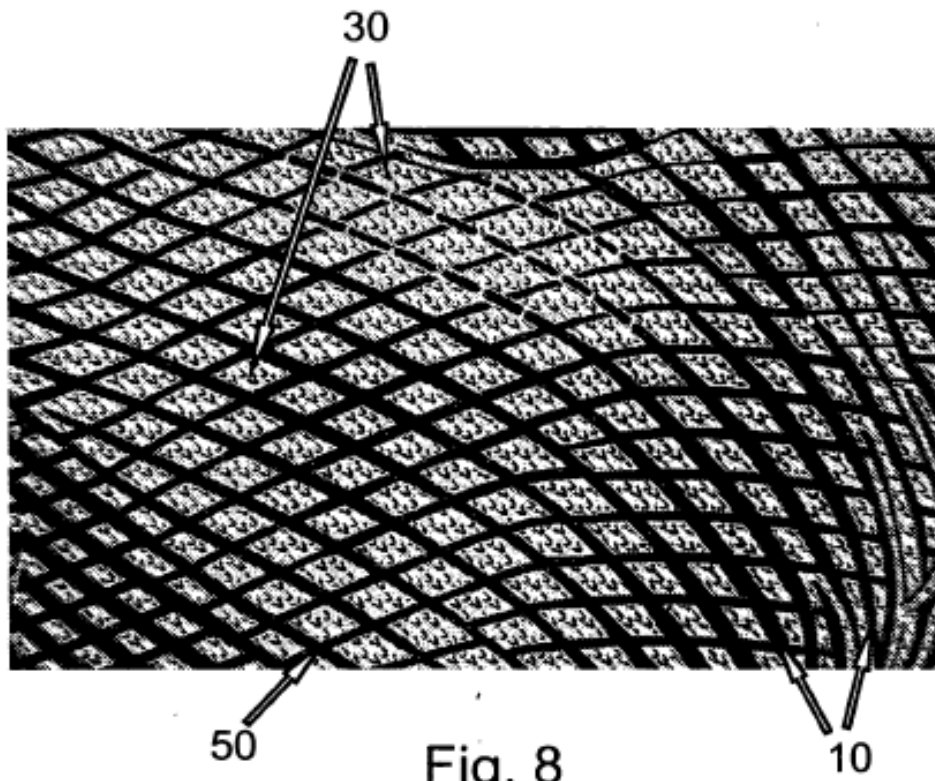


Fig. 5



Fig. 6





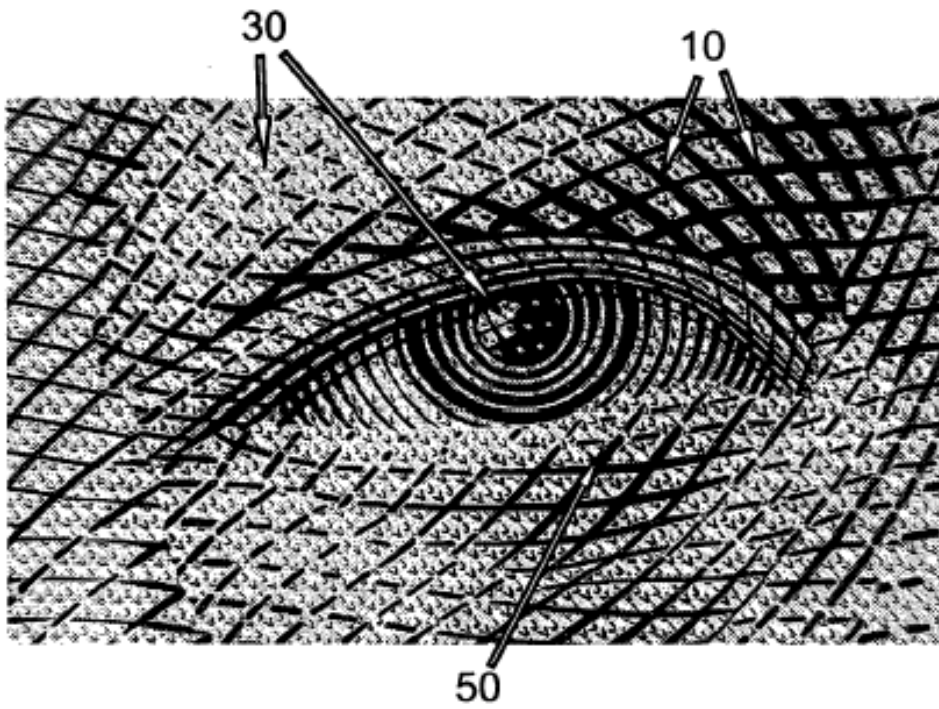


Fig. 9