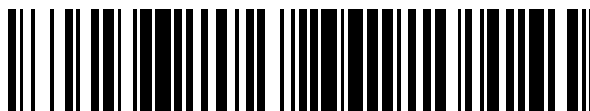


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 898**

51 Int. Cl.:

**B44F 1/06** (2006.01)  
**G02B 27/60** (2006.01)  
**B23K 26/18** (2006.01)  
**B41M 5/26** (2006.01)  
**B44C 1/22** (2006.01)  
**C03C 23/00** (2006.01)  
**B23K 26/00** (2014.01)  
**B23K 26/0622** (2014.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.03.2012 PCT/AT2012/000051**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2012 WO12119164**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2012 E 12712534 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 2684093**

54 Título: **Objeto marcado por láser con patrón de Moiré**

30 Prioridad:

**07.03.2011 AT 3012011**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.07.2018**

73 Titular/es:

**D. SWAROVSKI KG (100.0%)  
Swarovskistrasse 30  
6112 Wattens, AT**

72 Inventor/es:

**SCHAUR, HELMUT y  
FUCHS, HELMUT**

74 Agente/Representante:

**PADIAL MARTÍNEZ, Ana Belén**

**ES 2 675 898 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**

Objeto marcado por láser con patrón de Moiré

5 La invención se refiere a un objeto, que está configurado como cuerpo homogéneo y constituido de un material duro pero quebradizo, transparente para la luz visible, presentando el objeto al menos dos estructuras de rejilla generadas por el método del marcado interno por láser, reconocibles por el ojo humano, ligeramente lechosas. Además, se debe especificar un procedimiento para la fabricación del objeto según la invención.

10 Los objetos de los que se trata en la invención presentan un marcado por láser en la zona transparente o translúcida. Preferentemente se trata de objetos decorativos, a los que se les confiere un significado económico ante todo en el sector de las joyas, como objetos decorativos en las habitaciones o por ejemplo también como placas con nombre.

15 Bajo materiales transparentes se entienden a continuación materiales que son permeables para las ondas electromagnéticas cuyas longitudes de onda se sitúan en el rango visible. Pero esta propiedad no excluye el hecho de que los materiales se puedan procesar con la ayuda de métodos de grabado láser, como por ejemplo el marcado interior por láser, situándose las longitudes de onda de los láser que se usan a este respecto en el rango UV (abreviatura de "ultravioleta") hasta IR (abreviatura de "infrarrojo") y pudiendo salir por consiguiente del rango de la luz visible.

Entre los materiales transparentes, que son relevantes en el contexto de la invención, figuran preferiblemente materiales transparentes duros pero quebradizos, como por ejemplo determinados tipos de vidrios (p. ej. cristal), de piedras preciosas, de diamantes o de imitaciones de diamantes, p. ej. de zirconia (cúbica).

20 El método mencionado del marcado interior por láser, p. ej. de vidrio, ya se conoce desde hace tiempo. En este contexto se remite a la patente US 5,206,496. En resumen en este método se usa un rayo láser dirigido hacia la superficie de vidrio, que atraviesa el cuerpo de vidrio hasta una profundidad predeterminada, en la que se debe realizar el marcado, allí se puede focalizar, y en el caso de intensidad suficientemente grande provoca una modificación del material reconocible por el ojo humano, ligeramente lechosa, sin que a este respecto se modifique la superficie de vidrio. En el caso límite el marcado también se puede realizar naturalmente sobre la misma superficie de vidrio.

A este respecto es desventajoso que los marcados generados con la ayuda de este método presenten un aspecto rígido.

30 Por el estado de la técnica se conocen enfoques aislados para evitar esta desventaja. Así en el documento EP 0 219 011 A2 se propone generar tarjetas de identificación con un aspecto variable bajo modificación del ángulo de observación mediante marcado por láser. Para ello se colocan dos marcados que se superponen en el lado superior e inferior de la tarjeta de identificación, lo que es desventajoso de nuevo ya que con los marcados por láser generados en la superficie de un objeto siempre va acompañada una formación de estrías, viéndose afectadas estas estrías antes o después por la suciedad. Esto tiene repercusiones negativas en el aspecto. Además, en la solución propuesta en el documento EP 0 219 011 A2 tampoco es posible configurar los marcados que se superponen de forma completamente diferente, por lo que está limitado el margen de diseño.

El documento DE 10 2007 004 524 A1 muestra un procedimiento para la generación de una estructura visible a partir de varios puntos de grabado, estando dispuestos los puntos de grabado en un plano.

40 El documento EP 1 845 496 A1, el EP 1 780 039 A2 y el US 4,662,653 muestran elementos de seguridad multicapa con un patrón de Moiré.

El documento DE 44 07 547 A1 muestra un objeto que en su interior presenta un marcado por láser que está compuesto de puntos individuales.

El documento DE 10 2008 038 990 A1 da a conocer una tarjeta de identificación con una característica de seguridad configurada de forma especial.

45 El documento DE 10 2005 039 430 A1 se refiere a un procedimiento para la generación de un marcado situado por debajo de la superficie en un cuerpo transparente.

El documento EP 2 085 702 A2 da a conocer un electrodoméstico con una placa cobertora de cerámica de vidrio, en la que está incorporado un marcado en forma de un grabado interior por láser bidimensional o tridimensional.

El documento WO 01/68385 A1 muestra una placa de vidrio con un patrón de Moire.

50 El objetivo de la invención consiste en evitar las desventajas descritas anteriormente y especificar objetos mejorados respecto el estado de la técnica con marcados por láser, que (en el caso de una ligera modificación del ángulo de observación y/o del ángulo de los rayos de luz incidentes) tienen un aspecto dinámico y/o que provoca una impresión espacial.

Esto se consigue en el objeto según la invención mediante las características de la reivindicación 1.

Aunque en el caso del efecto de Moiré, que es responsable de la realización del patrón de Moiré, se trata de un fenómeno conocido en general, en este punto todavía se define otra vez: el efecto de Moiré es un efecto de interferencia óptico que se lleva a cabo mediante la superposición de estructuras de rejilla, p. ej. en forma de retícula.

Bajo un patrón de Moiré "dinámico" se entiende un patrón de Moiré, que se modifica de forma dinámica con una ligera modificación del ángulo de observación y/o del ángulo del rayo de luz incidente. Esto sólo es posible cuando las dos estructuras de rejilla están separadas una de otra al menos por zonas. Si se situasen directamente unas sobre otras en todas partes, entonces sólo se produciría un patrón de Moiré rígido, que no se modifica en el caso de una ligera modificación del ángulo de observación y/o del ángulo de los rayos de luz incidentes. Con la adición "visual" en el caso de "separados unos de otros" se considera el hecho de que no se pueden limitar claramente las modificaciones de material obtenibles con la ayuda de los métodos de grabado por láser. Típicamente se componen de una zona de núcleo visual, es decir, reconocible por el ojo humano (p. ej. bajo un microscopio) y artefactos adicionales que se vuelven visibles sólo con la ayuda de métodos de reproducción especiales. Para la presente invención sólo desempeñan un papel esencialmente las zonas de núcleo.

Una idea base de la invención consiste así en generar al menos dos estructuras de rejilla con la ayuda del método de marcado por láser, cuya superposición produzca un patrón de Moiré dinámico. A este respecto está previsto según la invención que las estructuras de rejilla se sitúen en distintas capas en el interior del objeto. Bajo el término "capa" se entiende una extensión de superficie de espesor finito, estando curvada una capa semejante.

En un ejemplo de realización ventajoso, los contornos de las estructuras de rejilla y por consiguiente el contorno del patrón de Moiré global representan un motivo, pudiendo estar compuesto este motivo también por varias partes separadas espacialmente entre sí. Como ejemplos se mencionan animales, cuerpos celestes, letras, palabras escritas compuestas por ellas, símbolos de empresas y logotipos.

Según la invención está previsto que 1º las estructuras de rejilla estén configuradas de forma idéntica y/ que 2º una de las estructuras de rejilla se componga de al menos dos segmentos con un reticulado diferente, y/o 3º con un reticulado igual, pero girado uno respecto a otro, y/o 4º con un reticulado igual, pero desplazado uno respecto a otro. En las primeras tres alternativas se puede provocar un aspecto continuo - dinámicamente, en la cuarta alternativa brusco - dinámicamente. Además, otra ventaja de las alternativas 2 y 3 consiste en que (cuando el contorno del patrón de Moiré representa un motivo) con su ayuda a este motivo se le puede conferir una estructura interior. De este modo se puede provocar una impresión espacial, aunque sólo se trate realmente de un motivo bidimensional.

Además, según la invención está previsto que la estructura de rejilla se componga de líneas. Preferentemente están dispuestas de forma equidistante entre sí. Pero también son posibles formas de realización en las que la distancia entre los centros de dos líneas adyacentes varíe de una manera predeterminada, p. ej. sigue una función matemática determinada.

Se considera como especialmente ventajoso que la relación del ancho de vía de una línea respecto a la distancia entre los centros de dos líneas adyacentes se sitúe entre 1:1,5 y 1:10. Preferentemente la relación es de 1:3,5 y/o el ancho de vía de una línea es menor o igual a 15 micrómetros.

Es ventajoso generar las estructuras de rejilla con la ayuda de un láser pulsado durante la fabricación del objeto según la invención. Aquí son apropiados p. ej. láseres de cuerpo sólido con duración de pulso en el rango de algunos nanosegundos y longitudes de onda UV o láseres de pulso ultracorto habituales en el mercado con duración de pulso en el rango de algunos picosegundos o femtosegundos y longitudes de onda en el rango UV hasta IR, ventajosamente en un rango de aprox. 300 nm hasta 550 nm. Una consecuencia técnica en la fabricación, que se produce por el uso de láseres pulsados, consiste en que las líneas individuales, de las que pueden estar hechas por ejemplo las estructuras de rejilla, se deben componer sucesivamente de puntos individuales. Pero este hecho no tiene repercusiones negativas en el aspecto del patrón de Moiré.

Según otro modo de proceder ventajoso en la fabricación del objeto, las estructuras de rejilla se generan de forma sucesiva y a saber respectivamente en el foco del rayo láser.

Otras particularidades y ventajas de la presente invención se explican más en detalle a continuación mediante los ejemplos de las figuras en referencia a los ejemplos de realización representados en los dibujos. En este caso muestra:

Fig. 1a una vista en perspectiva de un primer ejemplo de realización preferido representado esquemáticamente del objeto según la invención,

Fig. 1b una sección transversal del primer ejemplo de realización preferido representado esquemáticamente del objeto según la invención,

Fig. 2 una sección transversal de un segundo ejemplo de realización no según la invención,

- Fig. 3 una sección transversal de un tercer ejemplo de realización no según la invención,
- Fig. 4a la vista en planta de una primera estructura de rejilla a modo de ejemplo, representado esquemáticamente,
- 5 Fig. 4b un patrón de Moiré que se lleva a cabo mediante la superposición de la primera estructura de rejilla a modo de ejemplo,
- Fig. 5 la vista en planta de una segunda estructura de rejilla a modo de ejemplo, representada esquemáticamente,
- Fig. 6 la vista en planta de una tercera estructura de rejilla a modo de ejemplo, representada esquemáticamente,
- 10 Fig. 7a la vista en planta de una cuarta estructura de rejilla a modo de ejemplo, representada esquemáticamente,
- Fig. 7b la vista en planta de una quinta estructura de rejilla a modo de ejemplo, representada esquemáticamente,
- 15 Fig. 8a la vista en planta de una sexta estructura de rejilla a modo de ejemplo, representada esquemáticamente,
- Fig. 8b a vista en planta de una séptima estructura de rejilla a modo de ejemplo, representada esquemáticamente,
- Fig. 9a un patrón de Moiré, que se lleva a cabo mediante la superposición de la sexta y de la séptima estructura de rejilla a modo de ejemplo y
- 20 Fig. 9b un patrón de Moiré, que (en comparación al patrón de Moiré mostrado en la fig. 9a) se lleva a cabo mediante una superposición ligeramente modificada de la sexta y de la séptima estructura de rejilla a modo de ejemplo.

La fig. 1a sirve para la ilustración de un primer ejemplo de realización preferido del objeto 1 según la invención, que se compone al menos en una zona 2 de un material transparente o translúcido, en particular de vidrio. En este caso el patrón de Moiré se lleva a cabo mediante la superposición de dos estructuras de rejilla 3 hechas por láser, situándose las estructuras de rejilla 3 en distintas capas 4 en el interior de la zona transparente o translúcida 2. Los contornos de las estructuras de rejilla 3 (y por consiguiente el contorno del patrón de Moiré) representan en este caso como motivo una flecha. Las estructuras de rejilla 3 se componen de líneas. Una parte de la punta de flecha de la estructura de rejilla superior 3 está representada de forma ampliada. En esta ampliación está indicado de forma esquemática que las líneas están compuestas de puntos individuales - según sería el caso en la fabricación del objeto 1 según la invención con la ayuda de un láser pulsado. Naturalmente es posible poner los puntos individuales tan tupidos unos junto a otros que ya no se diferencien entre sí posteriormente. Por ello este método de elaboración tampoco tiene repercusiones negativas sobre el aspecto del patrón de Moiré, según se ha dicho ya más arriba. En la representación ampliada de la punta de flecha, la anchura de vía de una línea está designada con B y la distancia entre los centros de dos líneas adyacentes con A. Todavía se señala que los puntos representados en la ampliación deben indicar las zonas de núcleo visuales, es decir, reconocibles por el ojo humano (p. ej. bajo un microscopio) de las modificaciones de material generadas con ayuda de la luz láser.

La fig. 1b muestra una sección transversal del primer ejemplo de realización preferido representado en la fig. 1a del objeto 1 según la invención. El plano de sección transversal mostrado está indicado en la fig. 1a con las líneas de paso punteada. La fig. 1b contiene diferentes variables de acotación: las distancias d y f de las capas 4 (y por consiguiente de los patrones de rejilla 3) respecto a la cara superior e inferior de la zona transparente o translúcida 2, la distancia e entre las capas 4 así como el espesor g de las capas 4. El espesor g está fijado porque la intensidad láser necesaria para la modificación del material visible sólo está preparada en una zona delimitada alrededor del foco. Si se desea un espesor g más pequeño, entonces se debe aumentar el ángulo de apertura en el foco, para que disminuya más rápidamente la intensidad de luz con la distancia al foco, y/o reducir la potencia láser. La distancia mínima que deberían presentar las capas 4 está dada porque las dos estructuras de rejilla 3 están separadas visualmente una de otra, para que se lleve a cabo un patrón de Moiré dinámico. Pero esto no excluye que las estructuras de rejilla 3 no puedan superponerse en una pequeña zona o estar adyacentes entre sí. En conjunto se trataría en un caso semejante siempre de un patrón de Moiré dinámico en el sentido de esta revelación. Hacia arriba la distancia e está limitada naturalmente porque el patrón de Moiré se pierde desde un tamaño determinado de la distancia. Típicamente este límite se sitúa en el rango de unos pocos milímetros. Casos especiales del ejemplo de realización aquí mostrado son formas de realización en las que d = 0 (la estructura de rejilla superior se sitúa en la cara superior) y/o f = 0 (la estructura de rejilla inferior se sitúa en la cara inferior).

La fig. 2 sirve para la ilustración de un ejemplo de realización no según la invención. En este caso el patrón de Moiré se lleva a cabo mediante la superposición de exactamente dos estructuras de rejilla 3 hechas por láser, situándose las dos estructuras de rejilla 3 en una capa 4 en el interior y en el revestimiento 5 de una

5 cara superior de la zona transparente o translúcida 2. Además, un rayo láser 8 está indicado de forma esquemática, con cuya ayuda se pueden generar de forma simultánea las dos estructuras de rejilla 3. La dirección de propagación del rayo láser 8 está marcada por una flecha a trazos. Se ha considerado gráficamente igualmente el hecho de que la estructura de rejilla en el revestimiento 5 está ligeramente ensanchada en comparación a la estructura de rejilla situada en el interior de la zona transparente o translúcida 2. Se debe indicar que las dos estructuras de rejilla 3 también se pueden generar de forma independiente entre sí, en dos etapas de procedimiento sucesivas temporalmente. P. ej. en primer lugar se podría hacer por láser la estructura de rejilla en el interior de la zona transparente o translúcida 2, luego efectuar el revestimiento 5 y finalmente generar la estructura de rejilla en el mismo. Alternativamente también se podría implementar un gran ángulo de apertura en el foco, de modo que la energía en el lugar del revestimiento 5 ya no es suficiente para modificar éste con la generación de la estructura de rejilla situada en el interior. A continuación se desplazaría el foco del rayo láser al plano del revestimiento y allí haría por láser la estructura de rejilla.

La fig. 3 sirve para la ilustración de un ejemplo de realización no según la invención. En este caso el patrón de Moiré se llevar a cabo por la superposición de dos estructuras de rejilla 3, situándose las dos estructuras de rejilla 3 en una primera capa 4 en el interior de la zona transparente o translúcida 2 y una segunda capa virtual 6, que se produce mediante reflejo de la primera capa 4 en la superficie de espejo 7. Así sólo se debe hacer por láser una estructura de rejilla. Su imagen reflejada produce luego la segunda estructura de rejilla (virtual) cuando el objeto 1 se observa desde arriba.

La fig. 4a muestra la vista en planta de una primera estructura de rejilla a modo de ejemplo, cuyo contorno representa un cisne. La estructura de rejilla se compone en este caso de varios segmentos con un reticulado igual, pero girado uno respecto a otro: el reticulado se compone en todas partes de líneas equidistantes, pero se pueden diferenciar varios segmentos unos de otros, en cuyos límites de separación las líneas no se convierten unas en otras "de forma continua", sino que presentan un pliegue. Según se describe arriba, el cisne presenta de este modo una estructura interior. P. ej. se pueden reconocer un ojo o diferentes partes de ala. La estructura de rejilla está representada aquí sólo de forma esquemática. En realidad tiene por ejemplo una extensión de aprox. 7,5 milímetros, la anchura de vía de una línea es de 10 micrómetros y la distancia entre centros de dos líneas adyacentes 35 micrómetros. En la fig. 4b está representado un patrón de Moiré que se lleva a cabo por la superposición de dos estructuras de rejilla idénticas, a saber las mostradas en la fig. 4a. Se puede reconocer claramente el efecto de interferencia óptico que se expresa en una modulación de claridad. Por motivos técnicos de representación aquí sólo es posible representar un patrón de Moiré rígido. Pero cuando las dos estructuras de rejilla en realidad están separadas visualmente una de otra al menos por zonas, entonces en el caso de una ligera modificación del ángulo de observación y/o del ángulo de los rayos láser incidentes se modifica la modulación de claridad de forma dinámica - gradual y se produce un patrón de Moiré dinámico.

Las figuras 5, 6, 7a y 7b muestran las vistas en planta de otras estructuras de rejilla a modo de ejemplo, cuyos contornos representan estrellas o el sol.

La estructura de rejilla mostrada en la fig. 6 se compone de segmentos con un reticulado diferente: en el caso del reticulado en el interior del sol se trata de círculos concéntricos, en el caso del reticulado de los rayos del sol de triángulos situados unos dentro de otros, estando ligeramente curvado un lado del triángulo.

Según se ha dicho más arriba, el patrón de Moiré también se puede llevar a cabo mediante la superposición de estructuras de rejilla que están configuradas diferentemente. Por ejemplo, las dos estructuras de rejilla mostradas en las figuras 7a y 7b se pueden combinar formando un patrón de Moiré.

45 En las figuras 8a y 8b están representadas otras dos estructuras de rejilla de forma esquemática y en la vista en planta. La estructura de rejilla mostrada en la fig. 8a se compone de dos segmentos (a saber, el cisne en el centro y el marco exterior) con un reticulado igual, pero ligeramente desplazado uno respecto a otro. Si ahora se superpone esta estructura de rejilla con la estructura de rejilla mostrada en la fig. 8b, entonces se llevan a cabo como caso límite los dos patrones de Moiré representados de forma esquemática en las figuras 9a y 9b. En el primer caso límite las líneas del marco son congruentes con las líneas de la "rejilla de fondo". Simultáneamente se origina la impresión de que el cisne presenta un reticulado doble (y de este modo es más oscuro). En el segundo caso límite es cierto lo opuesto. Cuando las dos estructuras de rejilla están separadas ahora visualmente una de otra al menos por zonas, entonces en el caso de una ligera modificación del ángulo de observación y/o del ángulo del rayo de luz incidente se modifica dinámicamente - bruscamente la modulación de claridad: El aspecto del cisne "salta" de un lado a otro en comparación al marco exterior entre claro y oscuro.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Objeto (1), que está configurado como cuerpo homogéneo y constituido de un material duro pero quebradizo, transparente para la luz visible, en el que el objeto (1) presenta al menos dos estructuras de rejilla (3) generadas mediante el método del marcado por láser, reconocibles por el ojo humano, ligeramente lechosas, **caracterizado porque** las estructuras de rejilla (3) están constituidas por líneas, están separadas visualmente unas de otras al menos por zonas, mediante superposición producen un patrón de Moiré, que se modifica dinámicamente en el caso de una ligera modificación del ángulo de observación y/o del ángulo del rayo de luz incidente y se sitúan en distintas capas curvadas (4) en el interior de objeto, estando configuradas de forma idéntica las estructuras de rejilla (3), y una de las estructuras de rejilla (3) se compone
- 10 - de al menos dos segmentos con un reticulado diferente
- y/o de al menos dos segmentos con un reticulado igual, pero girado uno respecto a otro
- y/o de al menos dos segmentos con un reticulado igual, pero desplazado uno respecto a otro.
- 15 2. Objeto (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el objeto (1) está hecho de vidrio.
3. Objeto (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el objeto (1) presenta exactamente dos estructuras de rejilla (3) generadas por el método del marcado interno por láser.
4. Objeto (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** las líneas están dispuestas de forma equidistante entre sí o **porque** la distancia (A) entre los centros de dos líneas adyacentes varía de una manera predeterminada.
- 20 5. Objeto (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la relación de la anchura de vía (B) de una línea respecto a la distancia (A) de los centros de dos líneas adyacentes se sitúa entre 1:1,5 y 1:10 y es preferentemente de 1:3,5.
- 25 6. Objeto (1) según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la anchura de vía (B) de una línea es menor o igual a 15 micrómetros.
7. Procedimiento para la fabricación de un objeto (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** las estructuras de rejilla (3) se generan por el método del marcado interno por láser con la ayuda de un láser pulsado.
- 30 8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado porque** las estructuras de rejilla (3) se generan unas tras otras respectivamente en el foco del rayo láser (8).

Fig. 1a

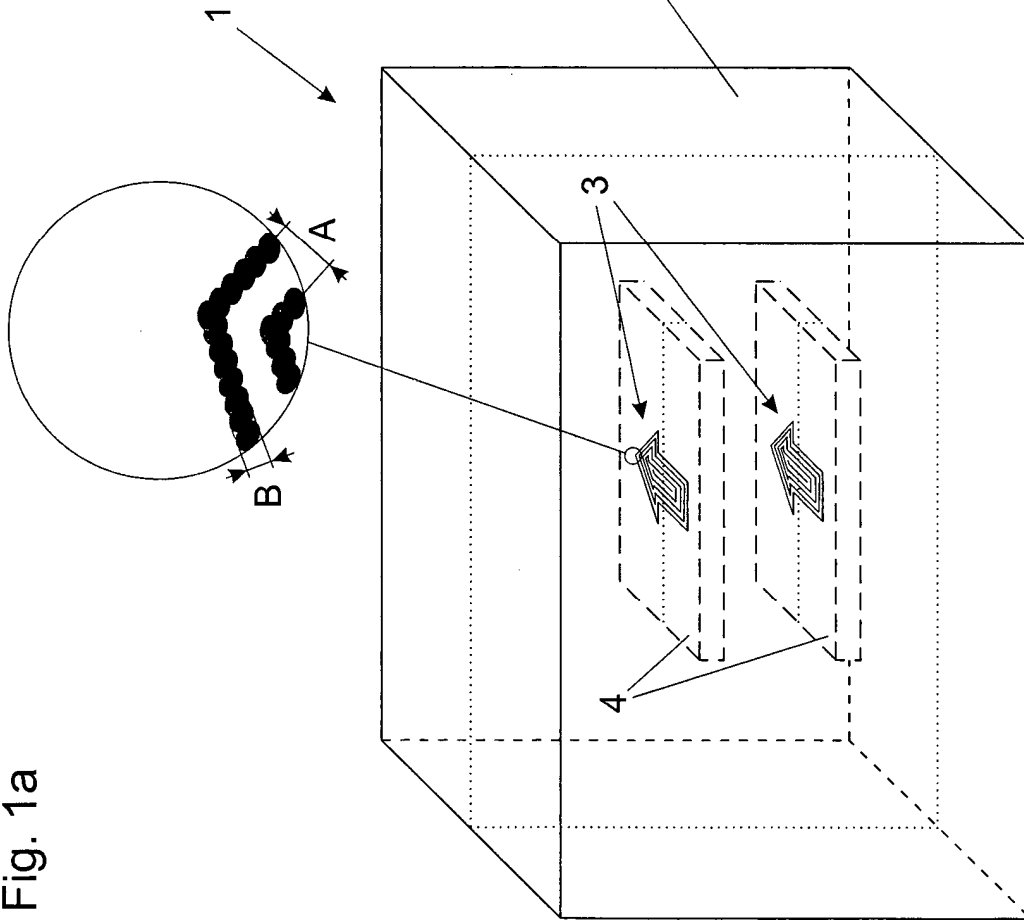


Fig. 1b

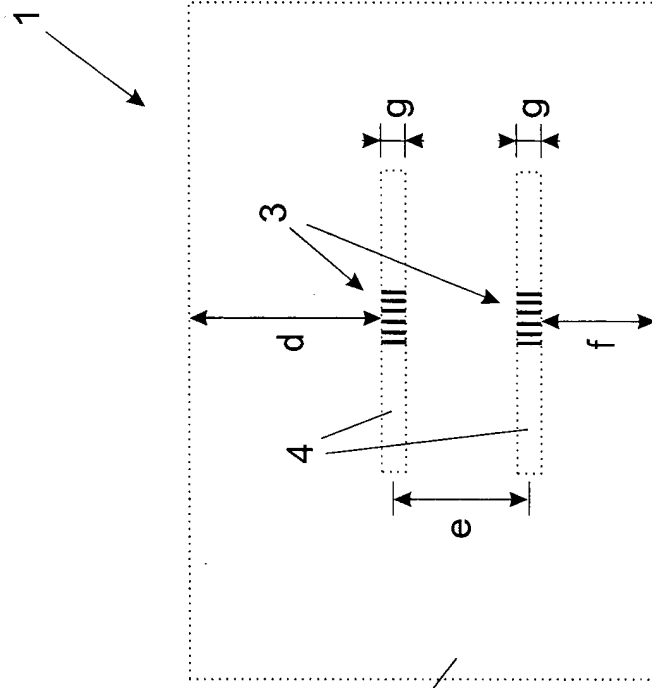


Fig. 3

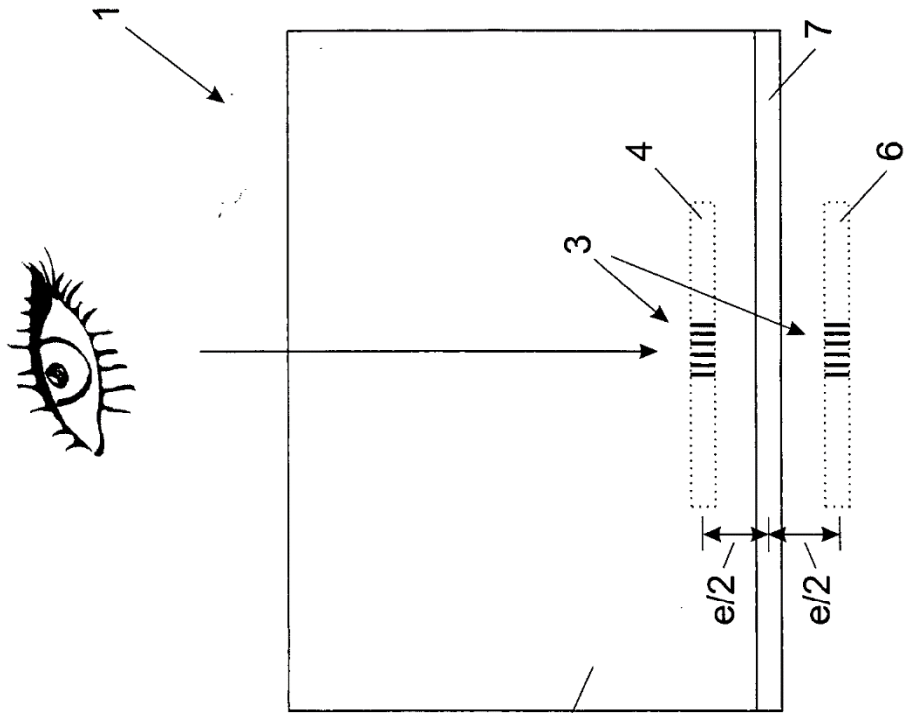


Fig. 2

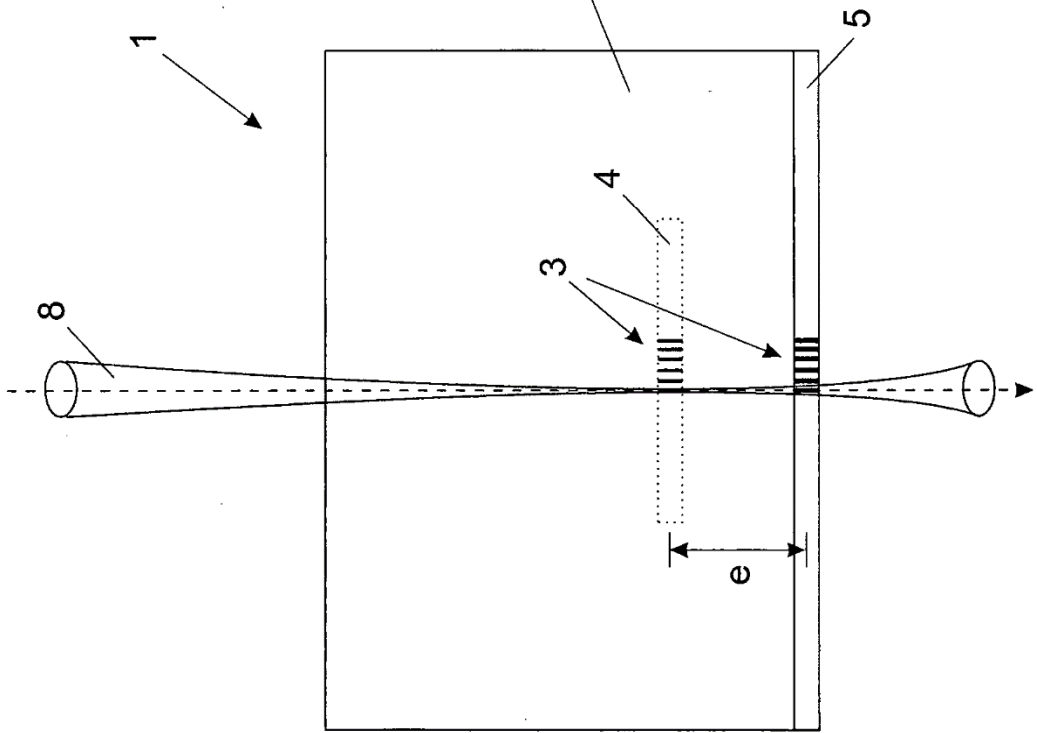




Fig. 4b

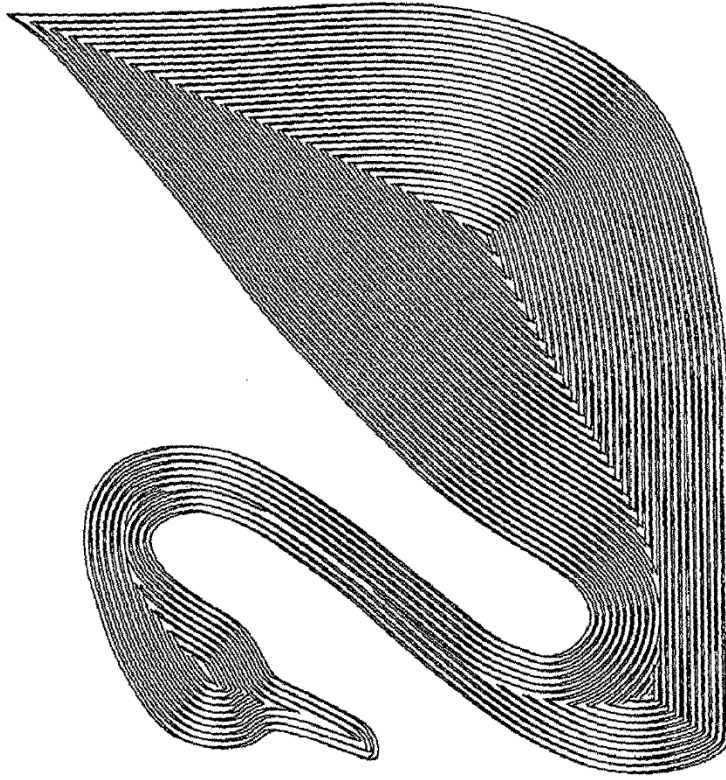
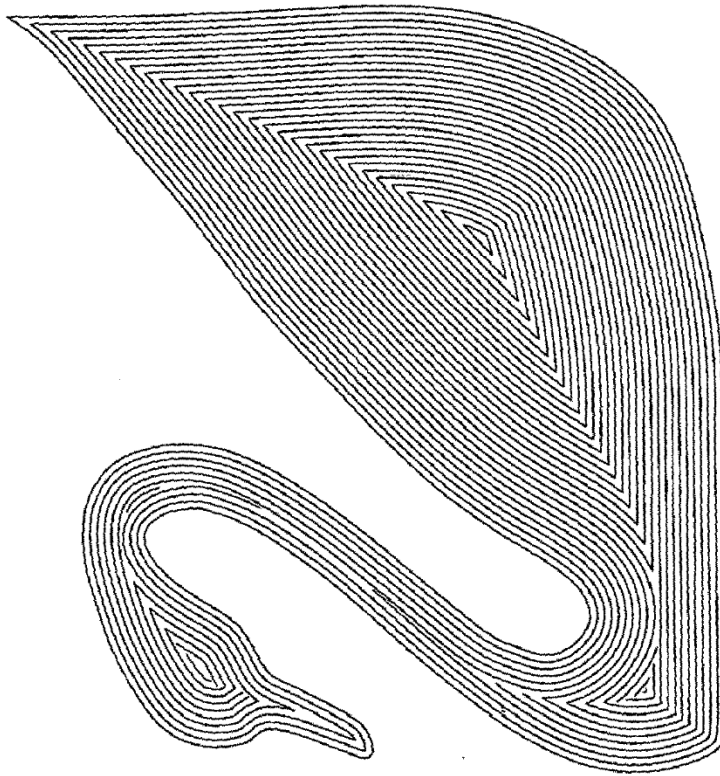


Fig. 4a



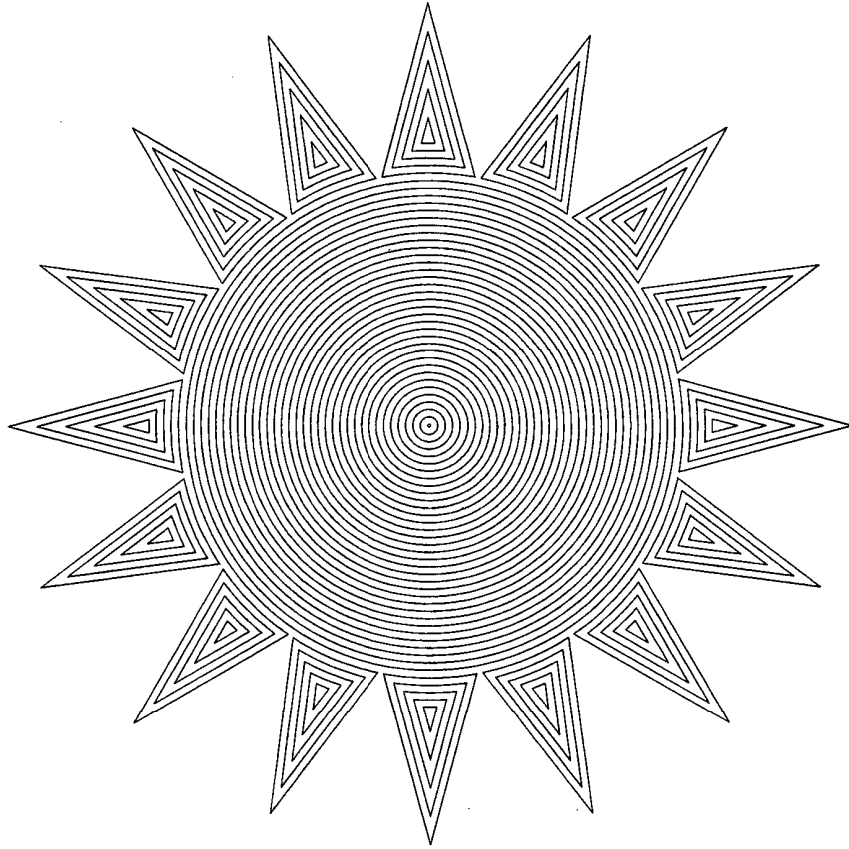


Fig. 6

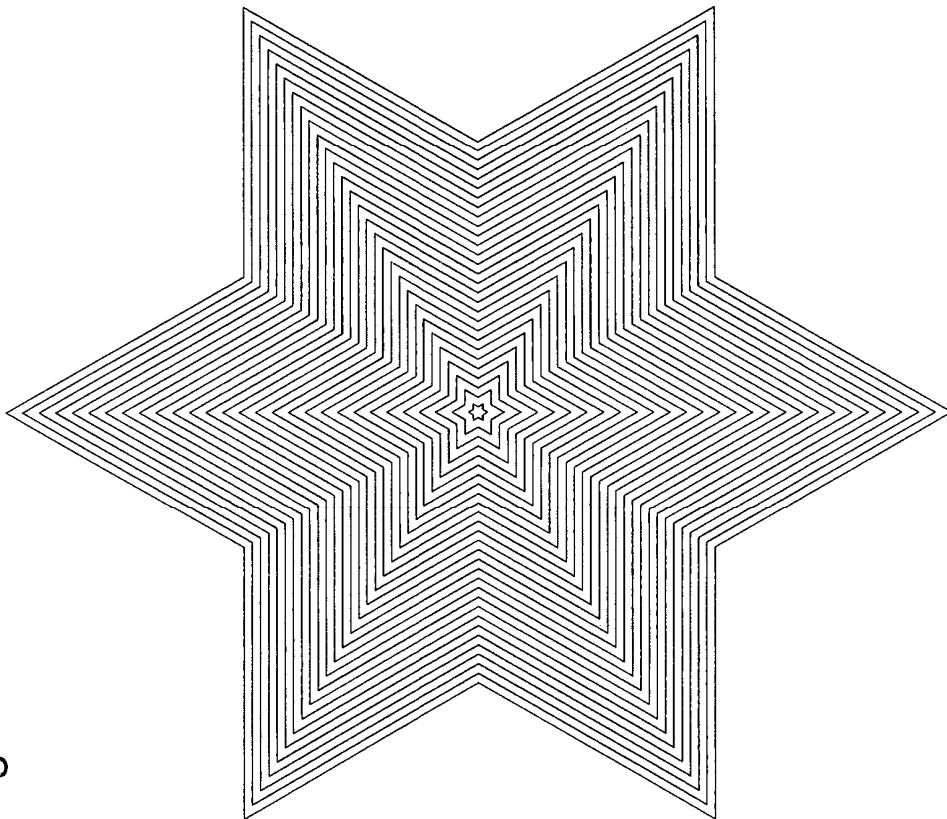


Fig. 5

Fig. 7b

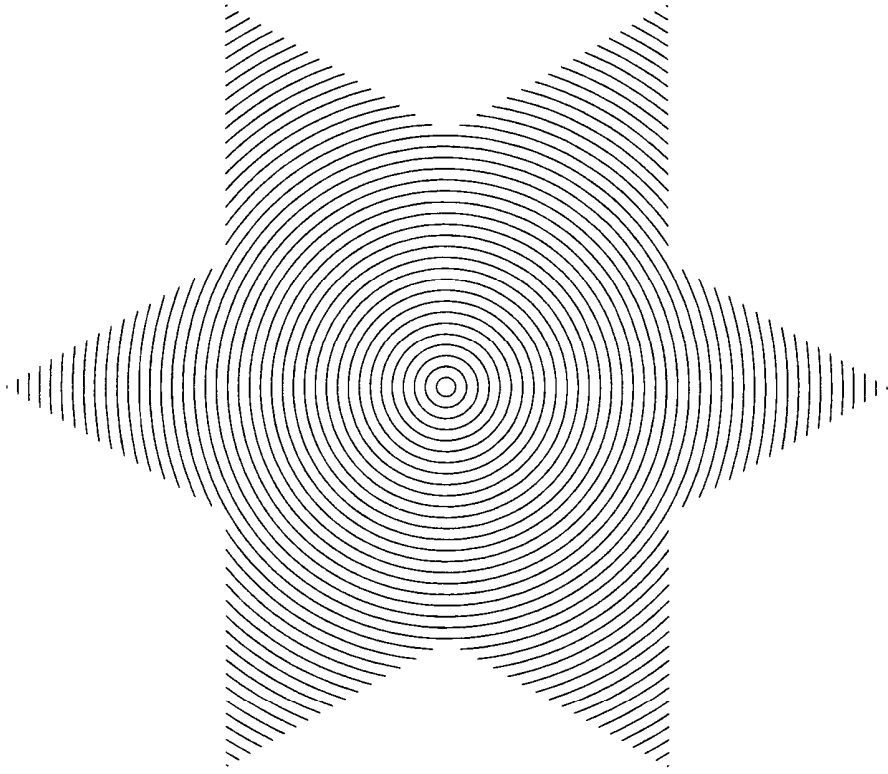


Fig. 7a

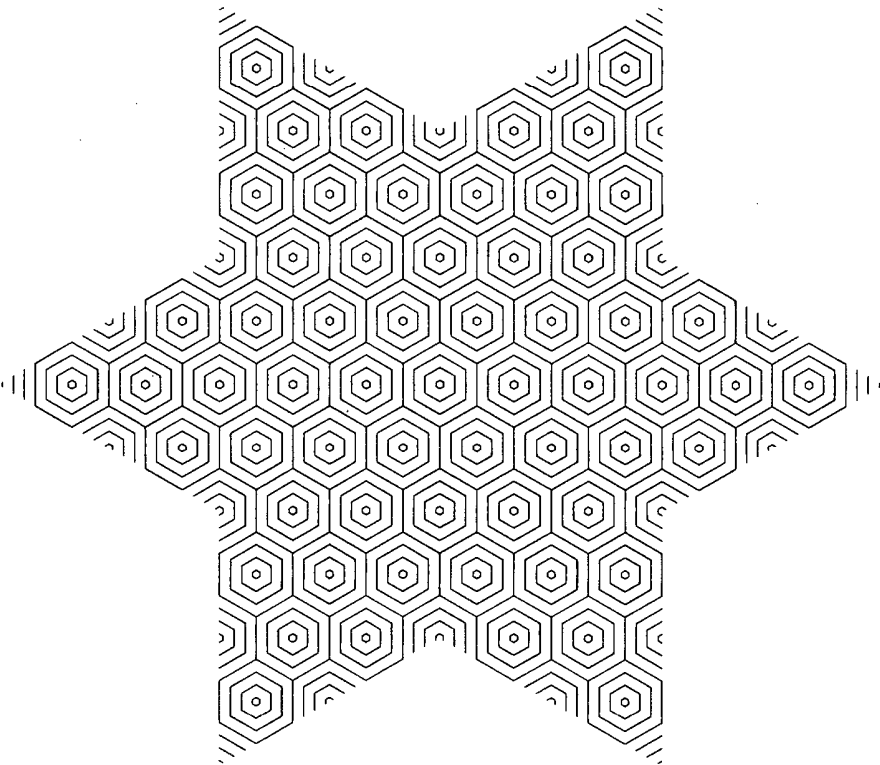


Fig. 8b

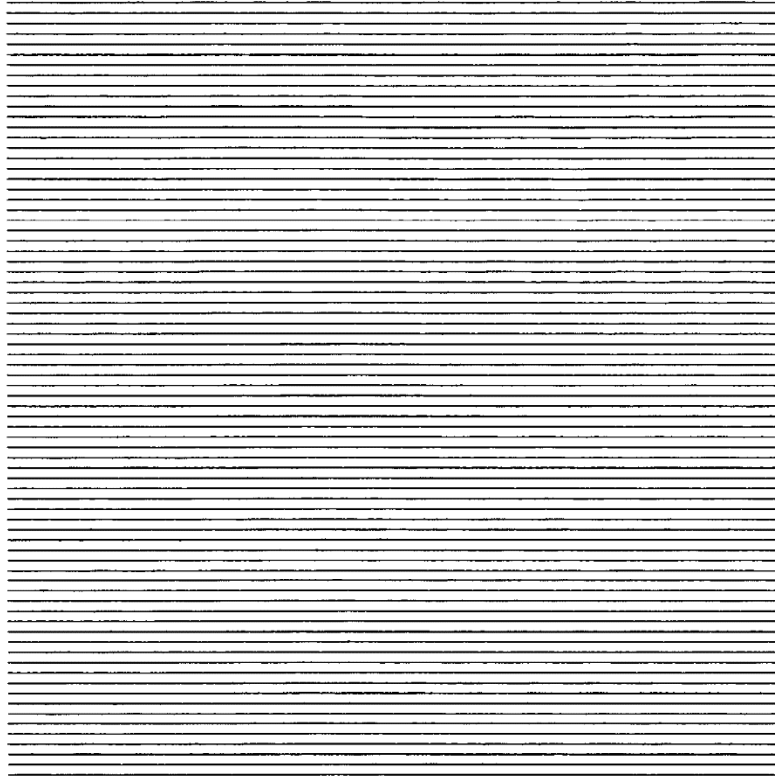


Fig. 8a

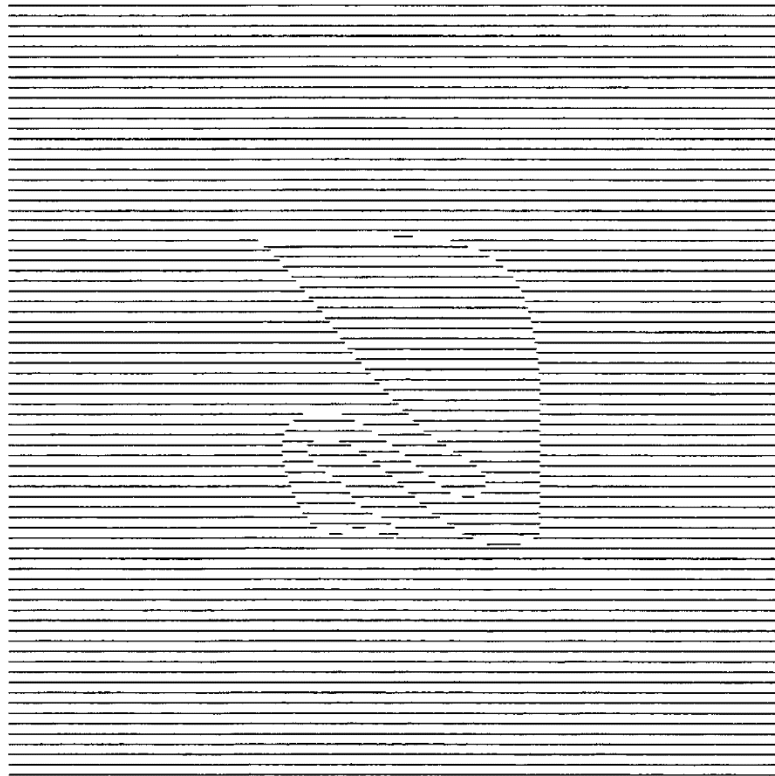


Fig. 9b

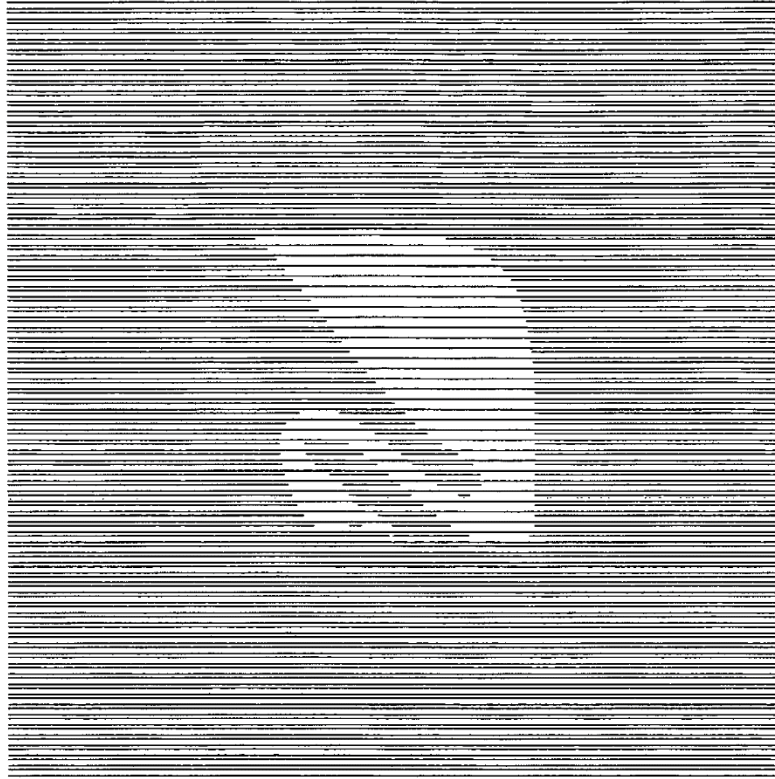


Fig. 9a

