

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 654**

51 Int. Cl.:

G09F 3/00 (2006.01)
B42D 25/425 (2014.01)
B42D 25/29 (2014.01)
B42D 25/324 (2014.01)
B42D 25/328 (2014.01)
G02B 5/02 (2006.01)
G02B 5/18 (2006.01)
G02B 27/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.04.2008** **PCT/JP2008/057611**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **22.10.2009** **WO2009128168**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2008** **E 08751881 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.12.2016** **EP 2264488**

54 Título: **Material de marcaje de elemento de artículos marcados**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.06.2017

73 Titular/es:

TOPPAN PRINTING CO., LTD. (100.0%)
5-1, Taito 1-chome Taito-ku
Tokyo 110-0016, JP

72 Inventor/es:

TODA, TOSHIKI

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 620 654 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

Material de marcaje y elemento de artículos marcados

Campo técnico

5 Esta invención se refiere a un elemento de visualización y a un artículo marcado. Esta invención se refiere, por ejemplo, a un elemento de visualización que puede usarse para la prevención de falsificación de artículos tales como tarjetas, valores y productos de marca y que presenta una imagen usando dispersión de la luz, y a un artículo marcado que lo incluye.

Técnica anterior

10 Generalmente, un patrón para presentar una imagen mediante dispersión de la luz (denominado a continuación en el presente documento patrón de dispersión de la luz) se forma sometiendo una superficie de un sustrato a un procesamiento en relieve. El método de procesamiento en relieve incluye, por ejemplo, un método de grabado de un sustrato, un método de rugosificación de una superficie de un sustrato con un producto químico, un método de formación de relieve en una superficie de un sustrato usando una impresora de EB, o similares.

15 Entre estos métodos, según el método que usa grabado y el método que usa un producto químico, es difícil realizar una densidad de rebajes y/o salientes en una determinada región fina diferente de aquella en otra región fina, en una superficie en la que deben formarse los rebajes y/o salientes. Por tanto, es difícil hacer que los grados de dispersión en esas regiones sean diferentes unos de otros controlando las densidades de los rebajes y/o salientes. Por otro lado, si se usa la impresora de EB, las densidades y formas de rebajes y/o salientes que van a formarse en las regiones finas pueden controlarse de manera arbitraria.

20 La publicación denominada "KOKAI" de solicitud de patente japonesa n.º 5-273500 describe un elemento de visualización en el que se forman un patrón de red de difracción y un patrón de dispersión de la luz en la misma superficie usando una impresora de EB. Este elemento de visualización tiene los siguientes efectos.

(a) Dado que el elemento de visualización no se basa únicamente en luz difractada, las restricciones sobre las condiciones de observación son pequeñas.

25 (b) Dado que también se usa luz dispersada para el elemento de visualización, un aspecto iridiscente no es la única impresión que ofrece la imagen.

(c) Dado que tanto el patrón de red de difracción como el patrón de dispersión de la luz están constituidos por los rebajes y/o salientes, esos patrones pueden formarse mediante grabado en relieve y la alineación entre esos patrones no es necesaria.

30 Sin embargo, puede formarse una red de difracción de tipo con relieve con relativa facilidad mediante instalaciones de láser, etc. Además, puede obtenerse un efecto visual del patrón de dispersión de la luz incluido en el elemento de visualización anterior a partir, por ejemplo, de una capa impresa que contiene partículas transparentes y resina transparente que tiene un índice de refracción diferente del de las partículas transparentes. Por este motivo, el efecto de prevención de falsificación de este elemento de visualización no siempre se considera suficiente.

35 Puede encontrarse técnica anterior adicional en el documento WO 2007/131375 A1, que da a conocer microestructuras en relieve de superficie ópticamente eficaces y un método de realización de las mismas, y que muestra las características según el preámbulo de la reivindicación independiente 1 adjunta.

Descripción de Invención

40 Un objetivo de la presente invención es realizar una técnica de prevención de falsificación para lograr un alto efecto de prevención de la falsificación.

45 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un elemento de visualización que comprende regiones de dispersión de la luz dotadas cada una de salientes y/o rebajes lineales que tienen la misma dirección longitudinal, en el que las direcciones de los salientes y/o rebajes lineales de las regiones de dispersión de la luz respectivas son diferentes unas de otras, en el que cada una de las regiones de dispersión de la luz incluye una serie de celdas dotadas cada una de los salientes y/o rebajes, y en el que en al menos una de las regiones de dispersión de la luz, las celdas incluidas en la región de dispersión de la luz incluyen celdas diferentes unas de otras en cuanto a la longitud y/o anchura de los salientes y/o rebajes.

Según un segundo aspecto de la invención, se proporciona un artículo marcado que comprende el elemento de visualización según el primer aspecto, y un artículo que soporta el elemento de visualización.

Breve descripción de los dibujos

5 La figura 1 es una vista en planta que muestra esquemáticamente un elemento de visualización según una primera realización de la presente invención;

la figura 2 es una vista en sección esquemática tomada a lo largo de la línea II-II del elemento de visualización mostrado en la figura 1;

la figura 3 es una vista que muestra un ejemplo de una relación entre luz de iluminación incidente sobre una red de difracción y luz difractada emitida desde la red de difracción;

10 la figura 4 es una vista en planta que muestra esquemáticamente un ejemplo de una región de dispersión de la luz;

la figura 5 es una vista en planta que muestra un ejemplo de una estructura que puede emplearse en la región de dispersión de la luz;

la figura 6 es una vista en planta que muestra otro ejemplo de una estructura que puede emplearse en la región de dispersión de la luz;

15 la figura 7 es una vista en planta que muestra otro ejemplo de una estructura que puede emplearse en la región de dispersión de la luz;

la figura 8 es una vista en planta que muestra otro ejemplo de una estructura que puede emplearse en la región de dispersión de la luz;

20 la figura 9 es una vista en planta que muestra otro ejemplo de una estructura que puede emplearse en la región de dispersión de la luz;

la figura 10 es una vista en planta que muestra esquemáticamente un elemento de visualización según una segunda realización de la presente invención;

la figura 11 es una vista en planta que muestra esquemáticamente una modificación del elemento de visualización mostrado en la figura 10;

25 la figura 12 es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente un ejemplo de una región de dispersión de la luz que incluye salientes y/o rebajes que tienen una forma distinta de una forma lineal;

la figura 13 es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente otro ejemplo de una región de dispersión de la luz que incluye salientes y/o rebajes que tienen una forma distinta de una forma lineal; y

30 la figura 14 es una vista en planta que muestra esquemáticamente un ejemplo de un artículo que soporta un elemento de visualización.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

A continuación se describirán realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Los mismos símbolos de referencia indican componentes que tienen funciones iguales o similares a lo largo de todos los dibujos y se omitirán sus descripciones repetidas.

35 La figura 1 es una vista en planta que muestra esquemáticamente un elemento de visualización según una primera realización de la presente invención. La figura 2 es una vista en sección esquemática tomada a lo largo de la línea II-II del elemento de visualización mostrado en la figura 1.

40 Un elemento 1 de visualización contiene una capa 2. La capa 2 incluye, por ejemplo, una capa 50 de material transmisor de la luz y una capa 51 de material reflectante. Tal como se muestra en la figura 2, puede proporcionarse una capa 52 adhesiva sobre una superficie de la capa 51 de material reflectante que está en un lado opuesto a la capa 50 de material transmisor de la luz. En un ejemplo mostrado en la figura 2, un lado en la capa 50 de material transmisor de la luz es un lado delantero y un lado en la capa 52 adhesiva es un lado trasero.

La capa 51 de material reflectante cubre una parte trasera de la capa 50 de material transmisor de la luz. Se

proporciona una estructura en relieve en una superficie de contacto entre la capa 50 de material transmisor de la luz y la capa 51 de material reflectante. La estructura en relieve se describirá más adelante. Basta con que la capa 51 de material reflectante cubra al menos una región de la superficie de contacto de la capa 50 de material transmisor de la luz usada para presentar imagen mediante la estructura en relieve. La capa 52 adhesiva se proporciona sobre la capa 51 de material reflectante.

La capa 50 de material transmisor de la luz desempeña un papel, por ejemplo, como soporte de la capa 51 de material reflectante. La capa 50 de material transmisor de la luz también desempeña un papel de protección de la estructura en relieve frente a contaminación, defectos, etc. de la superficie y mantiene de ese modo el efecto visual del elemento 1 de visualización durante un largo periodo. Además, la capa 50 de material transmisor de la luz impide que la estructura en relieve quede expuesta y hace difícil su duplicación. Puede omitirse cualquiera de la capa 50 de material transmisor de la luz y la capa 51 de material reflectante. En un caso en el que se omite la capa 51 de material reflectante, con el fin de que la luz se refleje sobre la superficie de contacto entre la capa 50 de material transmisor de la luz y la capa 52 adhesiva, resulta adecuado hacer que la diferencia en el índice de refracción entre la capa 50 de material transmisor de la luz y la capa 52 adhesiva sea mayor o formar la capa 52 adhesiva de un material que tenga reflectancia.

Como material de la capa 50 de material transmisor de la luz, resina termoplástica, resina de curado por ultravioleta, etc. son adecuadas para formar una estructura en relieve mediante transferencia usando la matriz. En caso de usar grabado en relieve, si la estructura en relieve correspondiente a una región 10 de red de difracción y regiones 20a y 20b de dispersión de la luz que van a describirse posteriormente se forma en la matriz con alta precisión, pueden obtenerse fácilmente copias precisas producidas en masa.

Puede emplearse una estructura de dos o más capas para la capa 50 de material transmisor de la luz, en consideración de la resistencia de la superficie y la facilidad de formación de la estructura en relieve. Además, en un caso en el que se usa metal como material de la capa 51 de material reflectante, también es posible combinar colorante, etc. con la capa 50 de material transmisor de la luz y hacer que el colorante absorba luz de una longitud de onda específica, para cambiar el color de lustre metálico derivado del metal por un color diferente del mismo.

La capa 51 de material reflectante desempeña un papel de aumentar la reflectancia de la superficie de contacto en la que se proporciona la estructura en relieve. Como material de la capa 51 de material reflectante pueden usarse, por ejemplo, materiales metálicos tales como Al, Ag, etc. Además, el material de la capa 51 de material reflectante puede ser un material transparente tal como un material dieléctrico, etc. que tiene un índice de refracción diferente del de la capa 50 de material transmisor de la luz. La capa 51 de material reflectante puede no sólo ser una capa individual, sino también una película de múltiples capas.

La capa 52 adhesiva se proporciona para unir el elemento 1 de visualización a un artículo cuya falsificación debe impedirse. La capa 52 adhesiva puede formarse por dos o más capas, en consideración de la resistencia adhesiva entre el elemento 1 de visualización y el artículo cuya falsificación debe impedirse, suavidad de la superficie adhesiva, etc.

La figura 2 muestra la estructura del elemento 1 de visualización que va a observarse desde el lado en la capa 50 de material transmisor de la luz, pero también puede emplearse la estructura del elemento 1 de visualización que va a observarse desde el lado en la capa 51 de material reflectante.

A continuación se describirá la estructura en relieve proporcionada en la capa 2.

La capa 2 incluye la región 10 de red de difracción, la primera región 20a de dispersión de la luz, la segunda región 20b de dispersión de la luz, y una región 30.

En la región 10 de red de difracción, un patrón de red de difracción constituido por una red de difracción de tipo en relieve está formado en la superficie de contacto entre la capa 50 de material transmisor de la luz y la capa 51 de material reflectante. La red de difracción está constituida, por ejemplo, disponiendo ranuras en serie. El término "red de difracción" significa una estructura en la que se genera una onda difractada mediante radiación de luz de iluminación, y abarca no sólo una red de difracción general en la que, por ejemplo, ranuras están dispuestas en paralelo a intervalos regulares, sino también franjas de interferencia grabadas en un holograma. Además, la ranura o una parte intercalada por las ranuras se denomina "línea de red".

Una profundidad de las ranuras que forman la red de difracción se establece para estar dentro de un intervalo de, por ejemplo, 0,1 a 1 μm . Además, una constante de red de la red de difracción se establece para estar dentro de un intervalo de, por ejemplo, 0,5 a 2 μm .

En cada una de las regiones 20a y 20b de dispersión de la luz, se proporcionan salientes y/o rebajes lineales alineados en direcciones similares en la superficie de contacto entre la capa 50 de material transmisor de la luz y la

capa 51 de material reflectante. Las direcciones de los salientes y/o rebajes lineales en la región 20a son diferentes de las de la región 20b.

5 Si la región 20a o 20b se ilumina desde una dirección normal a la región, la región emite la luz dispersada con el intervalo angular de emisión más ancho, es decir, con el intervalo más ancho de ángulo de divergencia, en un plano perpendicular a la dirección longitudinal de los salientes y/o rebajes lineales, y emite la luz dispersada con el intervalo angular de emisión más estrecho, en un plano que es paralelo a la dirección longitudinal de los salientes y/o rebajes lineales y que es perpendicular a una superficie principal de la región. El intervalo angular dentro del cual la región de dispersión de la luz emite la luz dispersada a una determinada intensidad o superior se expresa a continuación en el presente documento mediante el término "capacidad de dispersión de la luz". En un caso en el que, por ejemplo, se usa el término "capacidad de dispersión de la luz", la característica óptica anterior puede describirse como "cada una de las regiones 20a y 20b muestra la capacidad de dispersión de la luz mínima en la dirección longitudinal de los salientes y/o rebajes lineales y muestra la capacidad de dispersión de la luz máxima en la dirección perpendicular a los mismos". Además, una característica de que una diferencia entre la capacidad de dispersión de la luz máxima y la capacidad de dispersión de la luz mínima es suficientemente grande se denomina "capacidad de dispersión de la luz anisótropa".

La longitud de los salientes y/o rebajes lineales se establece para ser, por ejemplo, de 10 μm o más. La anchura de los salientes y/o rebajes se establece para estar, por ejemplo, dentro de un intervalo de 0,1 a 10 μm. La altura o profundidad de los salientes y/o rebajes se establece para estar, por ejemplo, dentro de un intervalo de 0,1 a 10 μm.

20 En la región 30, la estructura en relieve no se proporciona en la superficie de contacto entre la capa 50 de material transmisor de la luz y la capa 51 de material reflectante. En otras palabras, la superficie de contacto entre la capa 50 de material transmisor de la luz y la capa 51 de material reflectante es plana en la región 30.

25 La capa 2 puede estar constituida, por ejemplo, por segmentos correspondientes a las regiones 10, 20a, 20b y 30, respectivamente. Alternativamente, la capa 2 puede estar constituida por celdas dispuestas en una matriz, la región 10 de red de difracción puede estar constituida por algunas de las celdas, la región 20a puede estar constituida por algunas de las otras celdas, la región 20b puede estar constituida por algunas de las otras celdas, y la región 20b puede estar constituida por las celdas restantes. En un caso en el que la capa 2 está constituida por celdas, puede presentarse una imagen usando cada una de esas celdas como un pixel. Las celdas que constituyen la región 10 de red de difracción se denominan a continuación en el presente documento "celdas de red de difracción" y las celdas que constituyen las regiones 20a y 20b se denominan a continuación en el presente documento "celdas de dispersión de la luz".

En un caso en el que la capa 2 está constituida por diversos tipos de celdas, puede esperarse fácilmente una imagen que va a obtenerse reordenando las celdas si se entiende el efecto visual de cada una de las celdas. Por este motivo, la celda que va a usarse en cada pixel puede determinarse fácilmente a partir de los datos de imagen digital. Por tanto, en este caso el elemento 1 de visualización puede diseñarse fácilmente.

35 Para hacer que los efectos visuales de los segmentos o de los píxeles sean diferentes unos de otros, pueden usarse las cuestiones descritas a continuación.

En primer lugar se describirá el efecto visual ofrecido por la región 10 de red de difracción con referencia a los dibujos.

40 La figura 3 es una vista que muestra un ejemplo de una relación entre la luz de iluminación incidente sobre una red de difracción y la luz difractada emitida desde la red de difracción.

Si se hace que luz 71 de iluminación incida sobre la red 11 de difracción a un ángulo de incidencia α' en una dirección perpendicular a las líneas de red, la red 11 de difracción emite luz 73 difractada de primer orden, que es luz difractada típica, a un ángulo de emergencia β . Un ángulo de reflexión o un ángulo de emergencia α de luz 72 regular-reflectada por la red 11 de difracción (luz difractada de orden 0) es igual al ángulo incidente α' en cuanto a valor absoluto, y simétrico al mismo con respecto a la línea normal (para α , p, el sentido de las agujas del reloj es el sentido positivo). El ángulo α y el ángulo β cumplen una relación representada en la siguiente ecuación (1) en la que la constante de red de la red 11 de difracción es d (nm) y la longitud de onda de la luz 71 de iluminación es λ (nm).

$$d = \lambda / (\sin\alpha - \sin\beta) \quad \dots(1)$$

50 Tal como resultará evidente a partir de la ecuación anterior (1), si se hace que incida luz blanca, el ángulo de emergencia de la luz difractada de primer orden varía según la longitud de onda. En otras palabras, la red 11 de difracción tiene una función de espectroscopio, y el color de la región 10 de red de difracción se cambia de manera iridiscente cuando se cambia la posición de observación.

Además, el color visto por un observador en una determinada condición de observación se cambia según la constante de red d .

Por ejemplo, se supone que la red 11 de difracción emite la luz 73 difractada de primer orden en una dirección perpendicular a un plano de la red. En otras palabras, se supone que el ángulo P de emergencia de la luz 73 difractada de primer orden es 0° . En este caso, si los valores absolutos del ángulo incidente de la luz 71 de iluminación y el ángulo de emergencia de la luz 72 difractada de orden 0 son α_N , la ecuación (1) se simplifica de la siguiente manera.

$$d = \lambda / \sin \alpha_N \quad \dots(2)$$

Tal como resultará evidente a partir de la ecuación (2), con el fin de hacer que el observador vea un determinado color, la longitud de onda λ correspondiente al color, el valor absoluto α_N del ángulo incidente de la luz 71 de iluminación, y la constante de red d pueden establecerse para cumplir la relación representada por la ecuación (2). Por ejemplo, si la luz blanca que incluye rayos que tienen longitudes de onda de 400 a 700 nm es la luz 71 de iluminación, el valor absoluto α_N del ángulo incidente de la luz 71 de iluminación es 45° , y se usa una red de difracción en la que una frecuencia espacial de red de difracción, es decir, una inversa de la constante de red, oscila entre 1.800 y 1.000/mm, la parte en la que la frecuencia espacial es de aproximadamente 1.600/mm se ve de color azul y la parte en la que la frecuencia espacial es de aproximadamente 1.100/mm se ve de color rojo. Por tanto, haciendo que las frecuencias espaciales de las redes de difracción sean diferentes entre los segmentos o las celdas, puede hacerse que los colores de sus elementos de visualización sean diferentes unos de otros.

Cuanto menor es la frecuencia espacial de la red de difracción, más fácil es la formación de la red de difracción. Por este motivo, en muchas de las redes de difracción generales usadas para el elemento de visualización se establece la frecuencia espacial para que sea de 500 a 1.600/mm.

En las descripciones anteriores, se supone que se hace que la luz 71 de iluminación incida sobre la red 11 de difracción en la dirección perpendicular a las líneas de red. En una situación de este tipo, cuando la red 11 de difracción se hace rotar alrededor de su línea normal sin cambiar la dirección de observación, se cambia un valor efectivo de la constante de red d según el ángulo de rotación. Como resultado, se cambia el color visto por el observador. Si el ángulo de rotación es lo suficientemente grande, el observador no puede ver la luz difractada en la dirección de observación anterior. Por este motivo, haciendo que los segmentos o las celdas tengan diferentes orientaciones de las líneas de red, puede hacerse que los colores de sus elementos de visualización sean diferentes unos de otros, y puede cambiarse la dirección en la que se ven las celdas de manera brillante debido a la luz difractada.

Además, la eficiencia de difracción se cambia haciendo que las profundidades de las ranuras que constituyen la red 11 de difracción sean grandes. Y, cuanto más grande se hace la razón de área de la red de difracción con respecto a los segmentos o celdas, mayor es la intensidad de la luz difractada.

Por tanto, si se hace que los segmentos o celdas tengan diferentes frecuencias espaciales y/u orientaciones de la red de difracción, puede hacerse que los colores presentados en los segmentos o celdas sean diferentes unos de otros, y pueden ajustarse las condiciones que permiten la observación. Además, si se hace que los segmentos o celdas sean diferentes en al menos una de las profundidades de las ranuras que forman la red 11 de difracción y las razones de área de la red 11 de difracción con respecto a los segmentos o celdas, puede hacerse que los segmentos o celdas sean diferentes en cuanto a brillo. Por este motivo, usando esto, puede presentarse una imagen tal como una imagen a todo color, una imagen estereoscópica, etc.

A continuación se describirán efectos visuales ofrecidos por las regiones 20a y 20b de dispersión de la luz con referencia a los dibujos.

La figura 4 es una vista en planta que muestra esquemáticamente un ejemplo de una región de dispersión de la luz.

Una región 20 de dispersión de la luz mostrada en la figura 4 incluye estructuras 25 de dispersión de la luz. Las estructuras 25 de dispersión de la luz son salientes y/o rebajes que tienen cada uno una forma lineal y alineados en las mismas direcciones en cada región 20 de dispersión de la luz. En otras palabras, las estructuras 25 de dispersión de la luz están alineadas sustancialmente paralelas entre sí en cada región 20 de dispersión de la luz.

No es necesario que las estructuras 25 de dispersión de la luz estén alineadas completamente paralelas entre sí en cada región 20 de dispersión de la luz. Siempre que la región 20 de dispersión de la luz tenga suficiente capacidad de dispersión de la luz anisótropa, por ejemplo, la dirección longitudinal de algunas de las estructuras 25 de dispersión de la luz puede cruzarse con la dirección longitudinal de las otras estructuras 25 de dispersión de la luz en esta región 20 de dispersión de la luz. Entre direcciones paralelas a la superficie principal de la región 20 de dispersión de la luz, una dirección en la que la región 20 de dispersión de la luz representa una capacidad de

dispersión de la luz mínima se denomina a continuación en el presente documento "una dirección de orientación" y una dirección en la que la región 20 de dispersión de la luz representa una capacidad de dispersión de la luz máxima se denomina a continuación en el presente documento "un eje de dispersión de la luz". En la presente realización, dado que la estructura básica es la estructura lineal, la dirección de orientación es ortogonal al eje de dispersión de la luz.

En la región 20 de dispersión de la luz mostrada en la figura 4, una dirección representada por la flecha 26 es la dirección de orientación y una dirección representada por la flecha 27 es el eje de dispersión de la luz. Por ejemplo, cuando la región 20 de dispersión de la luz se ilumina en una dirección oblicua perpendicular a la dirección 26 de orientación y esta región 20 de dispersión de la luz se observa desde la parte delantera a simple vista, la región 20 de dispersión de la luz se ve de manera comparativamente brillante debido a su alta capacidad de dispersión de la luz. Por otro lado, cuando la región 20 de dispersión de la luz se ilumina en una dirección oblicua perpendicular al eje 27 de dispersión de la luz y esta región 20 de dispersión de la luz se observa desde la parte delantera a simple vista, la región 20 de dispersión de la luz se ve de manera comparativamente oscura debido a su baja capacidad de dispersión de la luz.

Tal como resultará evidente a partir de lo anterior, por ejemplo, en un caso en el que la región 20 de dispersión de la luz se ilumina en la dirección oblicua y se observa desde la parte delantera a simple vista, a medida que se hace rotar la región 20 de dispersión de la luz alrededor de su línea normal, el brillo de la misma cambia. Por este motivo, por ejemplo, si se emplean las mismas estructuras en la región 20a de dispersión de la luz y la región 20b de dispersión de la luz mostradas en la figura 1 y sólo se hace que una dirección del eje de dispersión de la luz en la región 20a sea diferente de la del eje de dispersión de la luz en la región 20b, la región 20b se ve de manera comparativamente oscura cuando la región 20a se ve de la manera más brillante, y la región 20b se ve de manera comparativamente brillante cuando la región 20a se ve de la manera más oscura. Además, la región 20a se ve de manera comparativamente oscura cuando la región 20b se ve de la manera más brillante, y la región 20a se ve de manera comparativamente brillante cuando la región 20b se ve de la manera más oscura.

En otras palabras, al hacer que el eje 27 de dispersión de la luz en la región 20a sea diferente del de la región 20b, puede provocarse una diferencia en el brillo entre las mismas. Por tanto, de ese modo puede presentarse una imagen. En particular, al hacer que un ángulo formado por el eje 27 de dispersión de la luz en la región 20a y el de la región 20b sea suficientemente grande (por ejemplo, de 30° o superior en una sala típica en la que hay fuentes de luz de iluminación dispuestas en un techo, que depende de la magnitud de las fuentes de luz de iluminación) o al hacer que cada capacidad de dispersión de la luz anisótropa sea suficientemente grande, las imágenes presentadas en las regiones respectivas pueden observarse a simple vista en diferentes condiciones de observación. Al emplear las estructuras de dispersión de la luz en las que los ejes de dispersión de la luz son ortogonales entre sí, de manera similar a las regiones 20a y 20b de dispersión de la luz, las condiciones para observar las imágenes presentadas en las regiones respectivas se hacen completamente diferentes unas de otras, y las imágenes pueden observarse decididamente por separado.

El brillo de la región 20 de dispersión de la luz se controla de la siguiente manera. Cuanto mayor es la anchura de las estructuras 25 de dispersión de la luz, menor es la capacidad de dispersión de la luz en la dirección del eje 27 de dispersión de la luz. Por otro lado, cuanto más largas son las estructuras 25 de dispersión de la luz, menor es la capacidad de dispersión de la luz en la dirección 26 de orientación.

Todas las estructuras 25 de dispersión de la luz en una única región 20 de dispersión de la luz pueden tener la misma forma. Alternativamente, pueden estar presentes salientes y/o rebajes 25 que tienen diferentes formas en una única región 20 de dispersión de la luz.

Cuando la región 20 de dispersión de la luz sólo incluye las estructuras 25 de dispersión de la luz que tienen la misma forma, la capacidad de dispersión de la luz puede diseñarse fácilmente. Además, una región 20 de dispersión de la luz de este tipo puede formarse con alta precisión y facilidad usando un dispositivo de procesamiento fino tal como una impresora de EB, fotorrepeticor, etc. Por otro lado, cuando la región 20 de dispersión de la luz incluye las estructuras 25 de dispersión de la luz que tienen diferentes formas, puede obtenerse luz dispersada que tiene una suave distribución de intensidad luminosa a lo largo de un intervalo angular ancho. Por este motivo, puede presentarse de manera estable color blanco con variaciones reducidas de luz y sombra según la posición de observación.

Además, cuanto mayor es el grado de orden de orientación de las estructuras 25 de dispersión de la luz, mayor es la capacidad de dispersión de la luz anisótropa de la región 20 de dispersión de la luz.

En la región 20 de dispersión de la luz, las estructuras 25 de dispersión de la luz pueden disponerse de manera regular hasta cierto punto o de manera aleatoria. Por ejemplo, si se establecen de manera aleatoria intervalos de las estructuras 25 de dispersión de la luz en una dirección paralela al eje 27 de dispersión de la luz, la distribución de intensidad luminosa de la luz dispersada en una dirección perpendicular a la dirección 26 de orientación es suave. Por tanto, se limita la variación en la blancura y el brillo según el ángulo de observación.

- 5 Si se hace que los intervalos entre las estructuras 25 de dispersión de la luz en las direcciones paralelas al eje 27 de dispersión de la luz sean más pequeños, puede dispersarse mucha más luz incidente, y por tanto puede hacerse que la intensidad de la luz dispersada sea mayor sin degradar la capacidad de dispersión de la luz anisótropa. Por ejemplo, si el intervalo promedio entre las estructuras 25 de dispersión de la luz en la dirección paralela al eje 27 de dispersión de la luz es de 10 μm o menor, es posible obtener la dispersión de la luz intensidad suficiente para presentar una imagen con buena visibilidad.
- 10 En un caso en el que la región 20 de dispersión de la luz está constituida por celdas de dispersión de la luz, si se hace que este intervalo promedio sea suficientemente pequeño, es suficientemente posible establecer el tamaño de las celdas de dispersión de la luz a aproximadamente 100 μm . En este caso, pueden presentarse imágenes con resolución igual o superior a la de un ojo humano en condiciones de observación generales. En otras palabras, pueden presentarse imágenes con resolución suficientemente alta.
- Aunque en la figura 1 están dispuestas dos regiones 20a y 20b de dispersión de la luz que tienen los ejes de dispersión de la luz aproximadamente ortogonales entre sí, pueden disponerse tres o más regiones de dispersión de la luz que tienen ejes de dispersión de la luz diferentes unos de otros.
- 15 Las figuras 5 a 7 son vistas en planta que muestran ejemplos de estructuras que pueden emplearse en las regiones de dispersión de la luz. En las figuras 5 a 7, cada parte blanca corresponde a un saliente o un rebaje.
- 20 En la región 20 de dispersión de la luz mostrada en la figura 5, las estructuras 25 de dispersión de la luz están orientadas en la dirección y. En la región 20 de dispersión de la luz mostrada en la figura 6, las estructuras 25 de dispersión de la luz están orientadas en una dirección que forma un ángulo de 45° en el sentido contrario a las agujas del reloj con respecto a la dirección y. En la región 20 de dispersión de la luz mostrada en la figura 7, las estructuras 25 de dispersión de la luz están orientadas en la dirección x ortogonal a la dirección y.
- 25 Por tanto, si se disponen tres o más regiones de dispersión de la luz que tienen ejes de dispersión de la luz diferentes unos de otros, por ejemplo, puede presentarse una gradación y el cambio de la imagen debido al cambio en la orientación del elemento 1 de visualización puede hacerse más complicado. Por ejemplo, también es posible cambiar la imagen como una animación cambiando la orientación del elemento 1 de visualización.
- Las figuras 8 y 9 son vistas en planta que muestran otros ejemplos de la estructura que puede emplearse en la región de dispersión de la luz.
- 30 En la región 20 de dispersión de la luz mostrada en la figura 8, las estructuras 25 de dispersión de la luz están orientadas en la dirección y. En la región 20 de dispersión de la luz mostrada en la figura 9, las estructuras 25 de dispersión de la luz están orientadas en la dirección x.
- 35 Las estructuras 25 de dispersión de la luz mostradas en las figuras 8 y 9 son más anchas que las estructuras 25 de dispersión de la luz mostradas en las figuras 5 a 7. Por tanto, el grado de divergencia de la luz dispersada emitida desde la región 20 de dispersión de la luz mostrada en las figuras 8 y 9 en la dirección perpendicular a la dirección 26 de orientación es menor que el de la luz dispersada emitida desde la región 20 de dispersión de la luz mostrada en las figuras 5 a 7.
- 40 En un caso en el que el grado de divergencia de la luz dispersada es bajo, la intensidad de la luz dispersada observada en una posición específica es alta. Por tanto, una imagen formada por regiones que tienen las mismas direcciones de los ejes 26 de dispersión de la luz y tienen anchuras de las estructuras 25 de dispersión de la luz diferentes unas de otras, por ejemplo, la región 20 de dispersión de la luz mostrada en la figura 5 y la región 20 de dispersión de la luz mostrada en la figura 8, se observa como una imagen con luz y sombra cuando se observa en una posición predeterminada.
- Las regiones 20a y 20b de dispersión de la luz mostradas en las figuras 1 y 2 no se limitan a las regiones 20 de dispersión de la luz mostradas en las figuras 5 a 7 y las figuras 8 y 9, sino que pueden emplear diversas estructuras.
- 45 Tal como se describió anteriormente, las imágenes presentadas en las regiones 20a y 20b de dispersión de la luz mostradas en la figura 1 tienen un claro efecto de cambio. En otras palabras, dos imágenes presentadas por dos regiones 20a y 20b de dispersión de la luz que tienen ejes 27 de dispersión de la luz diferentes unos de otros no se observan como una única imagen, sino que pueden observarse claramente por separado a simple vista. Además, al proporcionar las regiones 20 de dispersión de la luz que tienen ejes 27 de dispersión de la luz diferentes unos de otros, puede presentarse el mismo número de imágenes que el de los ejes 27 de dispersión de la luz proporcionados en el elemento 1 de visualización. Por tanto, de manera similar a una animación, también puede cambiarse una imagen según el cambio de la posición de observación.
- 50 Las estructuras 25 de dispersión de la luz pueden tener estructuras binarias o pueden tener estructuras que varían

de manera continua en la dirección de profundidad o de altura.

5 La región 20 de dispersión de la luz que incluye las estructuras 25 de dispersión de la luz que tienen las estructuras binarias puede producirse con relativa facilidad mediante un dispositivo que tiene una capacidad de procesamiento fino, y también puede establecerse fácilmente una forma de la misma, etc. La región 20 de dispersión de la luz que
10 incluye las estructuras 25 de dispersión de la luz de las estructuras que varían de manera continua puede producirse fácilmente grabando una mancha en un material fotosensible, por ejemplo, resina fotosensible usando la interferencia del haz de láser. Cuando el área de la parte dotada de las estructuras 25 de dispersión de la luz es el 50% del área de la región 20 de dispersión de la luz en el caso de la estructura binaria, o alternativamente cuando el área de la parte dotada de la estructura 25 de dispersión de la luz es del 100% del área de la región 20 de dispersión de la luz, es decir, no está presente ninguna superficie plana en el caso de la estructura que varía de manera continua, la estructura de dispersión de la luz en la región 20 de dispersión de la luz tiene la mayor eficacia de dispersión.

15 La capa 2 del elemento 1 de visualización mostrado en las figuras 1 y 2 incluye dos regiones 20a y 20b de dispersión de la luz que tienen ejes de dispersión de la luz diferentes unos de otros. La región 20a de dispersión de la luz presenta un número "9" como imagen, mientras que la región 20b de dispersión de la luz presenta una parte marginal del número "9" como imagen.

20 En el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 1, el eje de dispersión de la luz de la región 20a es ortogonal al de la región 20b. Tal como se describió anteriormente, cuando la región 20a o 20b de dispersión de la luz se observa desde una dirección perpendicular a la dirección 26 de orientación, puede verse una imagen brillante independientemente del ángulo de observación ya que la luz del elemento de visualización es divergente. Por tanto, si el elemento 1 de visualización se observa desde la dirección perpendicular a la dirección 26 de orientación de la región 20a de dispersión de la luz, el número "9" solo se observa blanquecino y la parte marginal del mismo se observa oscura. Por otro lado, si el elemento 1 de visualización se observa desde la dirección perpendicular a la dirección 26 de orientación de la región 20b de dispersión de la luz, la parte marginal del número "9" solo se observa blanquecina. En otras palabras, la luz y la sombra de las regiones 20a y 20b de dispersión de la luz se invierten según la orientación de elemento 1 de visualización, ya que el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 1 incluye dos regiones 20a y 20b de dispersión de la luz que tienen ejes de dispersión de la luz diferentes unos de otros.

30 Ya que el elemento 1 de visualización mostrado en las figuras 1 y 2 incluye dos regiones 20a y 20b de dispersión de la luz que tienen ejes 27 de dispersión de la luz cuyas direcciones son diferentes unas de otras, pueden observarse imágenes predeterminadas desde diferentes direcciones correspondientes a los ejes de dispersión, respectivamente. Aunque el cambio similar de la imagen observada según las posiciones de observación puede lograrse mediante la región 10 de red de difracción, puede observarse un blanco sustancialmente uniforme, al contrario que el aspecto iridiscente de la región 10 de red de difracción, en un intervalo comparativamente amplio de
35 posiciones de observación.

40 En la descripción anterior, la luz dispersada blanca se describe mostrando a modo de ejemplo un caso en el que la capa 50 de material transmisor mostrada en la figura 2 no tiene una banda de absorción específica en la región visible. Si la capa 50 de material transmisor contiene colorante, etc., la luz dispersada desde la región 20 de dispersión de la luz es la luz dispersada de componentes de longitud de onda que pasan a través de la capa 50 de material transmisor.

45 El elemento 1 de visualización mostrado en las figuras 1 y 2 incluye además la región 30 en la que no se proporcionan estructuras en relieve, además de la región 10 de red de difracción y las regiones 20a y 20b de dispersión de la luz. La imagen observada en la región 30 no se cambia aunque se cambie la posición de observación, excepto la posición a la que se observa la luz reflejada regular. Si la capa 2 está constituida por la capa 50 de material transmisor y la capa 51 de material reflectante mostradas en la figura 2, la región 30 tiene un aspecto metálico de la capa 51 de material reflectante.

50 En otras palabras, el elemento 1 de visualización mostrado en las figuras 1 y 2 tiene los efectos visuales complicados ya que el elemento 1 de visualización combina la región 10 de red de difracción que tiene un efecto visual de cambiar en gran medida el aspecto de las imágenes según la posición de observación, dos regiones 20a y 20b de dispersión de la luz que tienen el eje 27 de dispersión de la luz ortogonales entre sí y tienen el efecto de cambio de imagen y el efecto de observación estable, y la región 30 cuyo aspecto no cambia según el punto de vista. Además, el elemento 1 de visualización mostrado en las figuras 1 y 2 tiene efectos visuales adicionalmente complicados en comparación con un elemento de visualización que presenta una imagen usando o bien la región 10 de red de difracción o bien las regiones 20a y 20b de dispersión de la luz, ya que las imágenes se presentan por separado en las regiones respectivas. Por tanto, puede realizarse una distinción con respecto a una imitación con
55 extremada facilidad y certeza, y de ese modo se potencia el efecto de prevención de falsificación.

El elemento 1 de visualización mostrado en las figuras 1 y 2 puede presentar diversas imágenes de diferente color,

brillo, etc., diseñando de manera arbitraria cada una de la región 10 de red de difracción y las regiones 20a y 20b de dispersión de la luz. Por tanto, la región 10 de red de difracción y las regiones 20a y 20b de dispersión de la luz pueden diseñarse según los colores y brillo de las imágenes que van a presentarse. Además, dado que la red 11 de difracción y las estructuras 25 de dispersión de la luz están constituidas por salientes y rebajes en el elemento 1 de visualización mostrado en las figuras 1 y 2, el elemento 1 de visualización puede producirse de manera precisa y fácil duplicando simplemente los salientes y rebajes al tiempo que se mantienen las estructuras, relación de posición y funciones de los mismos. El elemento 1 de visualización producido con alta precisión tiene la fiabilidad potenciada a la vista como artículo auténtico, y se potencia la certeza de la comprobación de autenticidad del mismo.

Dado que el elemento 1 de visualización mostrado en las figuras 1 y 2 incluye la región 10 de red de difracción y las regiones 20a y 20b de dispersión de la luz, el aspecto de las imágenes se cambia según la posición de observación. Este efecto visual no puede reproducirse copiando el color del elemento 1 de visualización. Además, aunque se falsifique o imite el elemento 1 de visualización mostrado en las figuras 1 y 2, difícilmente puede reproducirse de manera exacta la estructura en relieve precisa que tiene dos tipos diferentes de efectos. Además, la estructura de dispersión de la luz del elemento 1 de visualización mostrado en las figuras 1 y 2 no puede duplicarse mediante un método de duplicación óptico usando la luz difractada desde la red 11 de difracción.

Por tanto, debido a los efectos visuales característicos y a la dificultad de falsificación e imitación, el elemento 1 de visualización mostrado en las figuras 1 y 2 puede aplicarse, por ejemplo, a valores, tarjetas, pasaportes, etc., como medio óptico de alto valor cuya comprobación de autenticidad puede realizarse fácilmente.

En el elemento 1 de visualización mostrado en las figuras 1 y 2, puede omitirse la región 10 de red de difracción. El elemento de visualización en el que se omite la región 10 de red de difracción tiene efectos visuales complicados ya que el elemento de visualización combina dos regiones 20a y 20b de dispersión de la luz que tienen el efecto de cambio de imagen y el efecto de observación estable, y la región 30 cuyo aspecto no cambia según el punto de vista. Este elemento de visualización tiene efectos visuales más complicados que un elemento de visualización que presenta una imagen usando una región 20a o 20b de dispersión de la luz, ya que las imágenes se presentan por separado en las regiones respectivas. Por tanto, la distinción con respecto a una imitación puede realizarse con extremada facilidad y precisión, y de ese modo se potencia el efecto de prevención de falsificación.

A continuación se describirá otra realización de la presente invención.

La figura 10 es una vista en planta que muestra esquemáticamente un elemento de visualización según una segunda realización de la presente invención.

El elemento 1 de visualización mostrado en la figura 10 es el mismo que el elemento 1 de visualización descrito con referencia a las figuras 1 y 2, excepto por emplear la siguiente estructura. En el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 10, cada una de la región 10 de red de difracción y las regiones 20a y 20b de dispersión de la luz está constituida por celdas dispuestas en matriz. En otras palabras, en el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 10, celdas como píxeles presentan imágenes en cada una de las regiones.

En el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 10, la región 10 de red de difracción incluye celdas 12a a 12f de red de difracción que tienen orientaciones diferentes unas de otras.

Dado que las celdas de red de difracción indicadas por el mismo número de referencia en la figura 10 son sustancialmente las mismas en cuanto a la orientación de red de difracción, las celdas de red de difracción emiten luz difractada según la orientación respectiva. Por tanto, las celdas de red de difracción indicadas mediante el mismo número de referencia presentan una imagen como píxeles que tienen el mismo efecto visual. En cambio, dado que las celdas 12a a 12f de red de difracción son diferentes unas de otras en cuanto a la orientación de red de difracción, las celdas 12a a 12f de red de difracción tienen efectos visuales diferentes unas de otras. En otras palabras, el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 10 incluye seis tipos de regiones de red de difracción que tienen diferentes efectos visuales. Por tanto, las regiones de red de difracción del elemento de visualización mostrado en la figura 10 cambian de manera diversa su aspecto según las condiciones de observación.

En el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 10, la región 20a de dispersión de la luz está constituida por celdas 21a de dispersión de la luz en las que la dirección de orientación de la estructura de dispersión de la luz es paralela a la dirección que forma un ángulo de 45° en el sentido contrario a las agujas del reloj con respecto a la dirección x. La región 20a de dispersión de la luz forma la imagen de "9" usando celdas 21a de dispersión de la luz como píxeles. Por otro lado, la región 20b de dispersión de la luz está constituida por celdas 21b de dispersión de la luz en las que la dirección de orientación de la estructura de dispersión de la luz es ortogonal a la dirección de orientación de la estructura de dispersión de la luz incluida en las celdas 21a de dispersión de la luz. La región 20b de dispersión de la luz forma una parte marginal de la imagen "9" presentada en la región 20a de dispersión de la luz usando celdas 21b de dispersión de la luz como píxeles.

En las regiones 20a y 20b de dispersión de la luz del elemento 1 de visualización mostrado en la figura 10, dado que las direcciones de orientación de las estructuras de dispersión de la luz en las celdas 21a y 21b de dispersión de la luz que constituyen las regiones son ortogonales entre sí, los ejes de dispersión de la luz son ortogonales entre sí. Por tanto, si el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 10 se ilumina desde la dirección que forma un ángulo de 45° en el sentido contrario a las agujas del reloj con respecto a la dirección x y se observa desde su parte delantera, la luz dispersada se observa de manera intensa en la región 20b de dispersión de la luz, mientras que la luz dispersada no se observa o se observa de manera extremadamente débil en la región 20a de dispersión de la luz. Por tanto, la imagen "9" se ve de manera oscura. Si el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 10 se ilumina desde la dirección que forma un ángulo de 45° en el sentido de las agujas del reloj con respecto a la dirección x y se observa desde la parte delantera, la luz dispersada se observa de manera intensa en la región 20a de dispersión de la luz y la luz dispersada no se observa o se observa de manera extremadamente débil en la región 20b de dispersión de la luz. Por tanto, se presenta una imagen en la que la imagen "9" se ve blanquecina y la parte marginal de la misma se ve de manera oscura. En otras palabras, la luz y la sombra de la imagen "9" y la parte marginal de la misma se invierten cada vez que se gira el ángulo de iluminación 90°.

Los tamaños de las celdas 12a a 12f de red de difracción y las celdas 21a y 21b de dispersión de la luz son preferiblemente de 300 μm o menores. En particular, cuando el elemento 1 de visualización es pequeño, los tamaños son preferiblemente de 100 μm o menores en consideración de una situación en la que el elemento de visualización puede observarse muy de cerca. Si el tamaño de cada una de las celdas es igual o inferior a estos valores numéricos, las celdas no pueden distinguirse unas de otras en las condiciones de observación normales a simple vista, y puede obtenerse una potenciación del efecto de prevención de falsificación y potenciación del diseño y la decoración.

Los tamaños de las celdas 12a a 12f de red de difracción y las celdas 21a y 21b de dispersión de la luz son preferiblemente los mismos. Usando las celdas que tienen el mismo tamaño como píxeles, las imágenes del elemento 1 de visualización pueden formarse fácilmente a partir de los datos de imagen.

Tal como se describió anteriormente, el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 10 tiene efectos visuales más complicados que un elemento de visualización que presenta una imagen con una o dos de la región 10 de red de difracción y las regiones 20a y 20b de dispersión de la luz, ya que la región 10 de red de difracción, que está constituida por las celdas 12a a 12f de red de difracción que tienen las orientaciones diferentes unas de otras, y las dos regiones 20a y 20b de dispersión de la luz, que están constituidas por las celdas 21a y 21b de dispersión de la luz respectivas que tienen los ejes de dispersión de la luz ortogonales entre sí, presentan por separado imágenes. Por tanto, de ese modo puede realizarse la distinción de una imitación con extremada facilidad y certeza.

Además, dado que el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 10 forma las imágenes usando las celdas 12a a 12f de red de difracción y las celdas 21a y 21b de dispersión de la luz como píxeles, la red de difracción y la estructura de dispersión de la luz para cada píxel pueden disponerse fácilmente a partir de los datos de imagen digital, y puede hacerse fácilmente que las imágenes del elemento 1 de visualización sean complicadas y muy finas. Por tanto, puede potenciarse el efecto visual y se potencia adicionalmente el efecto de prevención de falsificación.

Además, dado que tanto la red 11 de difracción como la estructura 25 de dispersión de la luz están constituidas por salientes y rebajes, en el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 10, puede producirse de manera precisa y fácil simplemente duplicando los salientes y rebajes al tiempo que se mantienen las estructuras, la relación de posición y las funciones de los mismos. Tal como se describió anteriormente, el elemento 1 de visualización producido con alta precisión tiene la fiabilidad potenciada a la vista como artículo auténtico, y se potencia la certeza en la comprobación de autenticidad.

Además, aunque se falsifique o imite el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 10, difícilmente puede reproducirse de manera exacta la estructura precisa que tiene estos efectos visuales. Además, la estructura de dispersión de la luz del elemento 1 de visualización mostrado en la figura 10 no puede duplicarse mediante un método de duplicación óptico usando la luz difractada desde la red 11 de difracción.

Por tanto, debido a los efectos visuales característicos y a la dificultad de falsificación e imitación, el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 10 puede aplicarse por tanto, por ejemplo, a valores, tarjetas, pasaportes, etc., como medio óptico de alto valor cuya comprobación de autenticidad puede realizarse fácilmente.

Se describirá un ejemplo modificado del elemento 1 de visualización mostrado en la figura 10.

La figura 11 es una vista en planta que muestra esquemáticamente una modificación del elemento de visualización mostrado en la figura 10.

El elemento 1 de visualización mostrado en la figura 11 es el mismo que el elemento 1 de visualización descrito con referencia a la figura 10, excepto por emplear la siguiente estructura. En otras palabras, la capa 2 del elemento de

visualización mostrado en la figura 11 incluye dos regiones 10a y 10b de red de difracción que tienen orientaciones diferentes unas de otras, dos regiones 20a y 20b de dispersión de la luz que tienen ejes de dispersión de la luz ortogonales entre sí, y la región 30 en la que no se proporciona la estructura en relieve.

5 En el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 11, la región 10a de red de difracción constituida por las celdas 12a de red de difracción forma una imagen "0", la región 10b de red de difracción constituida por las celdas 12b de red de difracción forma una imagen "9", la región 20a de dispersión de la luz constituida por las celdas 21a de dispersión de la luz forma una imagen "1", la región 20b de dispersión de la luz constituida por las celdas 21b de dispersión de la luz forma una imagen "9".

10 En el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 11, el eje de dispersión de la luz de la región 20a de dispersión de la luz es aproximadamente ortogonal al de la región 20b de dispersión de la luz. Por tanto, sólo se observa una de las imágenes en una determinada posición de observación y la otra imagen sola se observa en las otras posiciones de observación. En otras palabras, es imposible observar ambas imágenes de la región 20a de dispersión de la luz y la región 20b de dispersión de la luz.

15 Además, en el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 11, la orientación de redes de difracción de la región 10a de red de difracción es diferente de la de la región 10b de red de difracción. Por tanto, una posición de observación en la que se ve la región 10a de red de difracción de manera iridiscente es diferente de una posición de observación en la que se ve la región 10b de red de difracción de manera iridiscente.

20 Además, en el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 11, dado que las estructuras en relieve en la región 10b de red de difracción y la región 20b de dispersión de la luz están orientadas sustancialmente en las mismas direcciones, se observan ambas imágenes de las regiones o se observa la única de las imágenes según la posición de observación.

El elemento 1 de visualización mostrado en la figura 11 incluye la región 30 en la que no se proporciona la red de difracción o la estructura de dispersión de la luz. El aspecto de la región 30 no cambia según la posición de observación.

25 Tal como se describió anteriormente, el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 11 tiene efectos visuales más complicados que un elemento de visualización en el que se omiten una o más de estas regiones ya que las dos regiones 10a y 10b de red de difracción, que están constituidas por las celdas 12a y 12b de red de difracción respectivas que tienen las orientaciones diferentes unas de otras, y dos regiones 20a y 20b de dispersión de la luz, que están constituidas por las celdas 21a y 21b de dispersión de la luz respectivas que tienen los ejes 27 de dispersión de la luz ortogonales entre sí, presentan imágenes por separado. Puede realizarse la distinción con respecto a una imitación con extremada facilidad y certeza.

30 Además, dado que tanto la red 11 de difracción como la estructura 25 de dispersión de la luz están constituidas por salientes y rebajes en el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 10, el elemento 1 de visualización puede producirse con precisión y facilidad simplemente duplicando los salientes y rebajes al tiempo que se mantienen las estructuras, relación de posición y funciones de los mismos. El elemento 1 de visualización producido con estabilidad y alta precisión tiene la fiabilidad potenciada a la vista como artículo auténtico, y se potencia la certeza en la comprobación de autenticidad.

40 Además, aunque se falsifique e imite el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 11, difícilmente puede reproducirse de manera exacta la estructura precisa que tiene estos efectos visuales. Además, la estructura de dispersión de la luz del elemento 1 de visualización mostrado en la figura 11 no puede duplicarse mediante un método de duplicación óptico usando la luz difractada desde la red 11 de difracción.

Por tanto, debido a los efectos visuales característicos y a la dificultad de falsificación e imitación, el elemento 1 de visualización mostrado en la figura 11 puede aplicarse por tanto, por ejemplo, a valores, tarjetas, pasaportes, etc., como medio óptico de alto valor cuya comprobación de autenticidad puede realizarse fácilmente.

45 Además de las regiones 20a y 20b de dispersión de la luz que incluyen las estructuras de dispersión de la luz lineales, el elemento 1 de visualización anteriormente descrito puede incluir además una región de dispersión de la luz que incluye salientes y/o rebajes que tienen otras formas.

Las figuras 12 y 13 son vistas en perspectiva que muestran esquemáticamente un ejemplo de una región de dispersión de la luz que incluye salientes y/o rebajes que tienen formas distintas de la forma lineal.

50 Una región 20' de dispersión de la luz mostrada en la figura 12 incluye salientes 25a que tienen cada uno una forma de un paralelepípedo rectangular. Una dirección 26' de orientación de los salientes 25a es aproximadamente paralela a la dirección x. Una región 20' de dispersión de la luz mostrada en la figura 13 incluye salientes 25b que

tienen cada uno una forma de elipse. Una dirección 26' de orientación de los salientes 25b es aproximadamente paralela a la dirección x.

5 En las regiones 20' de dispersión de la luz mostradas en las figuras 12 y 13, un eje 27' de dispersión de la luz es aproximadamente paralelo a la dirección y. Sin embargo, los salientes 25a y 25b incluidos en la región 20' de dispersión de la luz mostrada en las figuras 12 y 13 tienen una capacidad de dispersión de la luz anisótropa menor en comparación con los salientes y/o rebajes 25 lineales anteriormente descritos, ya que la razón de la dimensión en la dirección x con respecto a la dimensión en la dirección y es pequeña, por ejemplo, dentro de un intervalo de 1 a 5. Por tanto, en las regiones 20' de dispersión de la luz mostradas en las figuras 12 y 13, se observa la luz dispersada pero el cambio de aspecto según la posición de observación es pequeño.

10 Por tanto, los efectos visuales del elemento 1 de visualización pueden complicarse adicionalmente añadiendo la región 20' de dispersión de la luz.

El elemento 1 de visualización anteriormente descrito también puede unirse a un artículo tal como a artículos impresos, etc., y usarse como medio de prevención de falsificación.

15 La figura 14 es una vista en planta que muestra esquemáticamente un ejemplo de un artículo marcado que soporta el elemento de visualización.

Un artículo 100 marcado mostrado en la figura 14 es una tarjeta magnética. El artículo 100 marcado incluye un sustrato 90 impreso y un elemento 1 de visualización soportado por el sustrato 90. El elemento 1 de visualización incluido en el artículo 100 marcado es el elemento 1 de visualización anteriormente descrito.

20 El artículo 100 marcado mostrado en la figura 14 puede distinguirse fácilmente de un artículo no auténtico ya que las imágenes del elemento 1 de visualización que tienen los efectos visuales de la región de red de difracción y el efecto visual de las regiones de dispersión de la luz y las imágenes formadas por la impresión en la tarjeta 90, es decir, las imágenes presentadas constituidas por una pluralidad de elementos que tienen diferentes características ópticas, pueden confirmarse visualmente. Dado que la falsificación e imitación del elemento 1 de visualización son difíciles tal como se describió anteriormente, puede esperarse el efecto de prevención de falsificación del artículo 100 marcado.

25 El artículo marcado mostrado en la figura 14 es uno de los ejemplos de aplicación del elemento 1 de visualización, y la aplicación del elemento 1 de visualización no se limita al ejemplo de la figura 14. Por ejemplo, cuando el elemento 1 de visualización se aplica a un artículo tal como un artículo impreso, puede incrustarse en papel en forma de hilo (también denominado tira, filamento, objeto de tipo hilo, banda de valor, etc.). Además, dado que el elemento 1 de visualización puede incluir una capa 52 adhesiva tal como se muestra en la figura 2, puede aplicarse fácilmente a diversos artículos pegándolo sobre los diversos artículos.

30

Además, no es necesario que el artículo marcado sea un artículo impreso. En otras palabras, el elemento 1 de visualización puede soportarse por artículos de alta calidad tales como objetos de arte, etc.

El elemento 1 de visualización puede usarse con un fin distinto de la prevención de falsificación. Por ejemplo, también puede usarse como juguete, material de enseñanza, artículo decorativo, etc.

35 A los expertos en la técnica se les ocurrirán fácilmente ventajas y modificaciones adicionales. Por tanto, la invención en sus aspectos más amplios no se limita a los detalles específicos y las realizaciones representativas mostrados y descritos en el presente documento. Por consiguiente, pueden realizarse diversas modificaciones sin apartarse del alcance del concepto inventivo general tal como se define por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de visualización que comprende:

5 regiones (20a, 20b) de dispersión de la luz dotadas cada una de salientes y/o rebajes lineales que tienen la misma dirección longitudinal, en el que las direcciones de los salientes y/o rebajes lineales de las regiones (20a, 20b) de dispersión de la luz respectivas son diferentes unas de otras, en el que

cada una de las regiones (20a, 20b) de dispersión de la luz incluye una serie de celdas dotadas cada una de los salientes y/o rebajes,

caracterizado porque

10 en al menos una de las regiones (20a, 20b) de dispersión de la luz, las celdas incluidas en la región (20a, 20b) de dispersión de la luz incluyen celdas diferentes unas de otras en cuanto a la longitud y/o anchura de los salientes y/o rebajes.

2. Elemento de visualización según la reivindicación 1, que comprende las regiones (20a, 20b) de dispersión de la luz en el mismo plano.

15 3. Elemento de visualización según la reivindicación 1, en el que las regiones (20a, 20b) de dispersión de la luz presentan imágenes, respectivamente, y las imágenes pueden distinguirse unas de otras a simple vista.

4. Elemento de visualización según la reivindicación 1, en el que en al menos una de las regiones (20a, 20b) de dispersión de la luz, los salientes y/o rebajes lineales están dispuestos de manera aleatoria.

5. Elemento de visualización según la reivindicación 1, en el que en al menos una de las regiones (20a, 20b) de dispersión de la luz, los salientes y/o rebajes lineales tienen la misma longitud y anchura.

20 6. Elemento de visualización según la reivindicación 1, en el que en al menos una de las regiones (20a, 20b) de dispersión de la luz, un intervalo promedio entre los salientes y/o rebajes es igual o inferior a 10 μm .

7. Elemento de visualización según la reivindicación 1, en el que las regiones (20a, 20b) de dispersión de la luz incluyen dos regiones (20a, 20b) de dispersión de la luz que tienen las direcciones longitudinales ortogonales entre sí.

25 8. Elemento de visualización según la reivindicación 1, que comprende además una región (10) de red de difracción dotada de una estructura en relieve que forma una red (11) de difracción.

9. Elemento de visualización según la reivindicación 8, en el que cada una de las regiones (20a, 20b) de dispersión de la luz incluye una serie de celdas dotadas cada una de los salientes y/o rebajes, y

la región (10) de red de difracción incluye una serie de celdas dotadas cada una de la estructura en relieve.

30 10. Elemento de visualización según la reivindicación 9, en el que en al menos una de las regiones (20a, 20b) de dispersión de la luz, las celdas incluidas en la región (20a, 20b) de dispersión de la luz incluyen celdas diferentes en al menos uno de densidad, tamaño, forma, y profundidad o altura de los salientes y/o rebajes, y una razón de área de una parte dotada de los salientes y/o rebajes con respecto a la celda, y

35 las celdas incluidas en la región (10) de red de difracción incluyen celdas diferentes en al menos una de frecuencia espacial, orientación, y profundidad o altura de ranuras que forman la red (11) de difracción, y una razón de área de la red (11) de difracción con respecto a la celda.

11. Elemento de visualización según la reivindicación 1, que comprende además una región (20a, 20b) de dispersión de la luz dotada de salientes y/o rebajes que tienen formas planas de círculos, elipses o polígonos.

40 12. Elemento de visualización según la reivindicación 1, en el que las regiones de dispersión de la luz son regiones incluidas en una superficie principal de una capa compuesta por un material transmisor de la luz, y el elemento (1) de visualización comprende además una capa reflectante o una capa reflectante semitransparente que cubre la superficie principal.

13. Artículo marcado que comprende:

el elemento (1) de visualización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12; y
un artículo que soporta el elemento (1) de visualización.

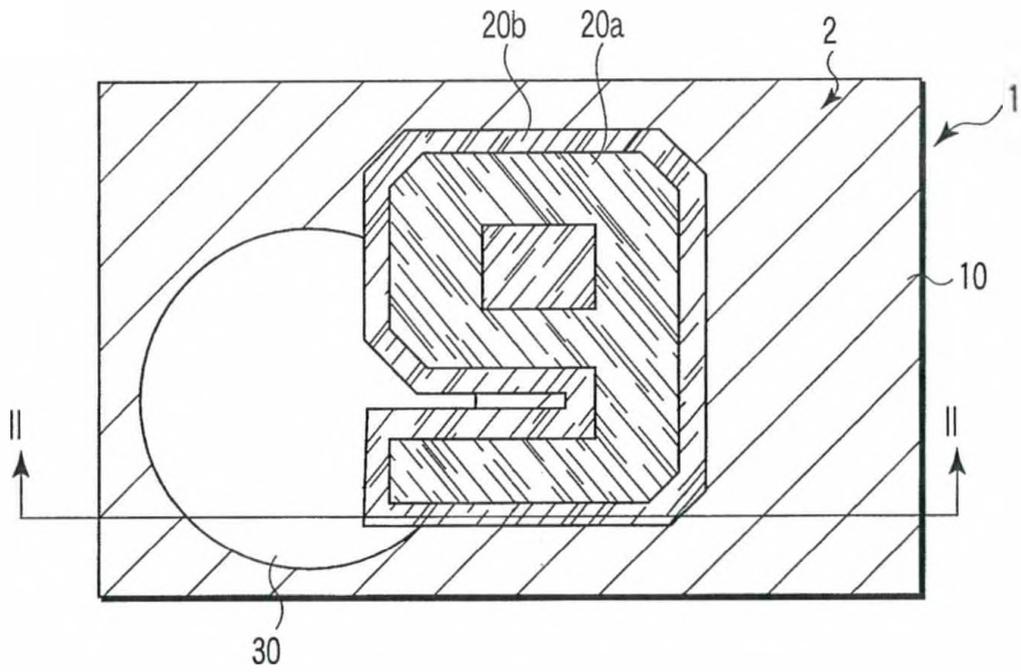


FIG. 1

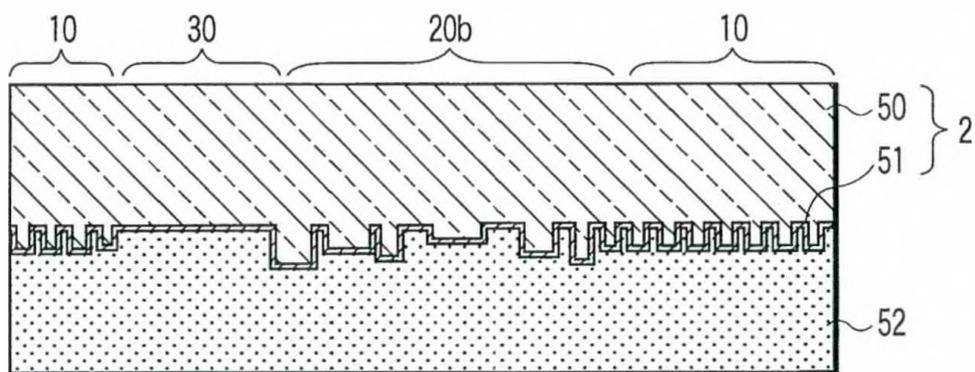


FIG. 2

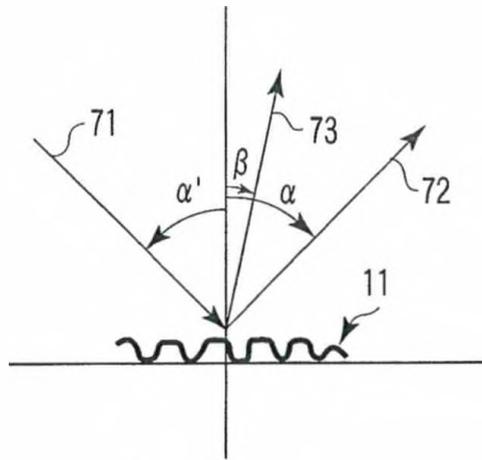


FIG. 3

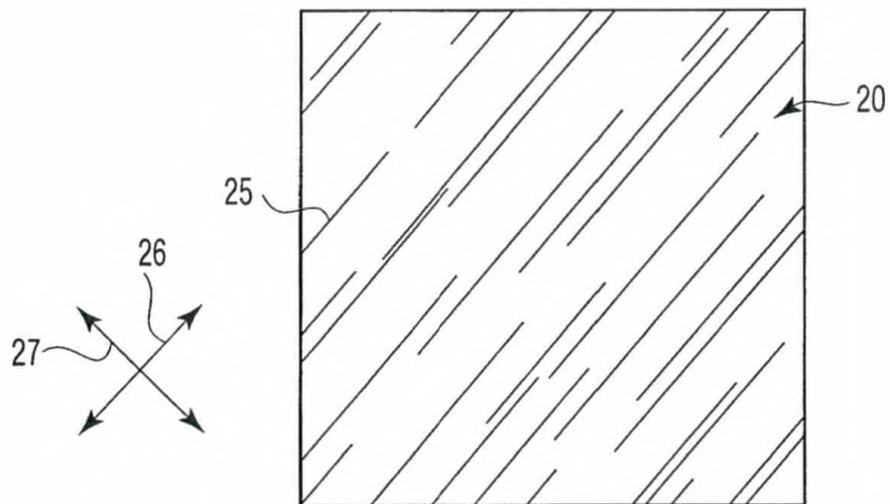


FIG. 4

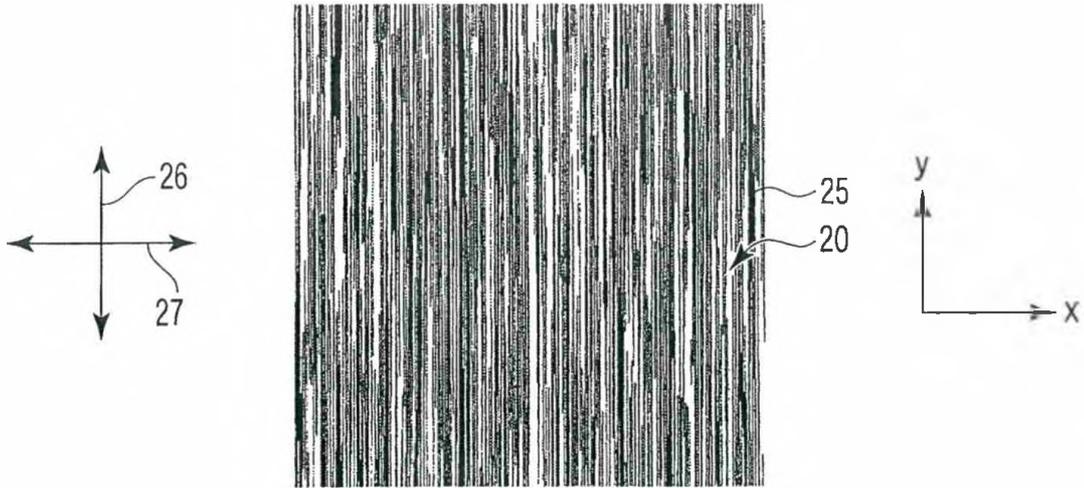


FIG. 5

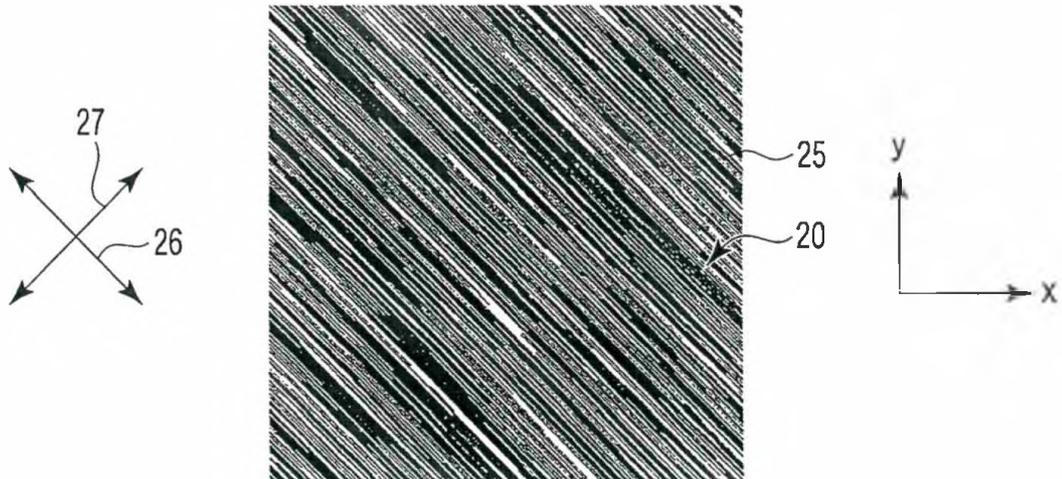


FIG. 6

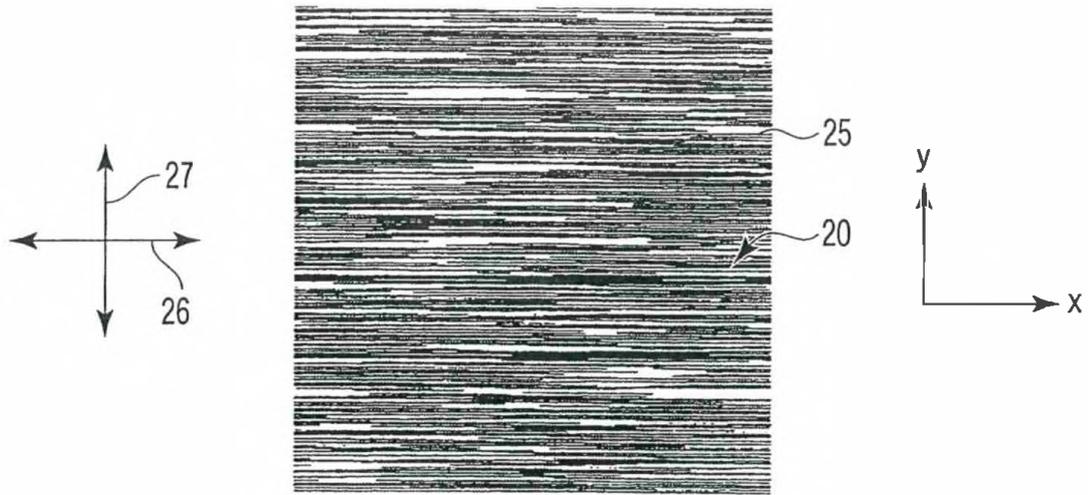


FIG. 7

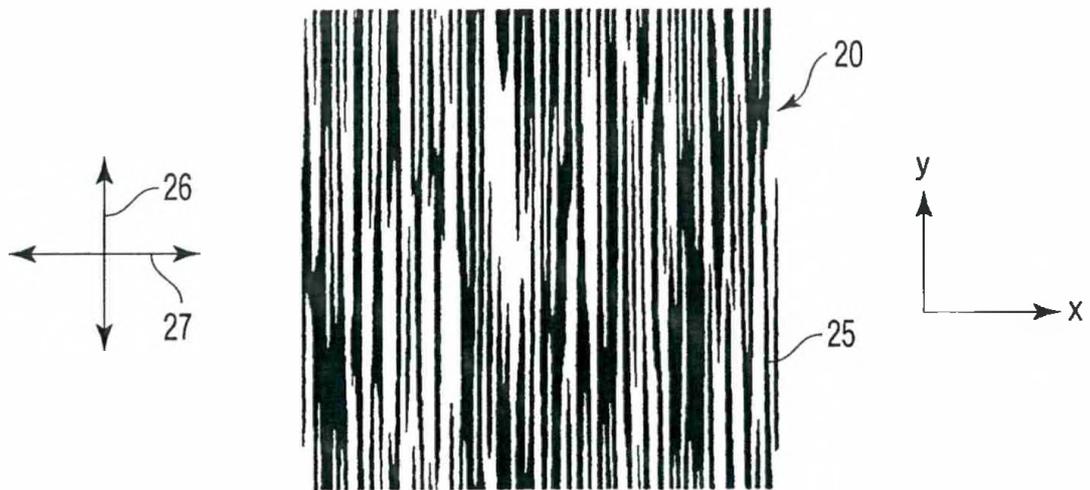


FIG. 8



FIG. 9

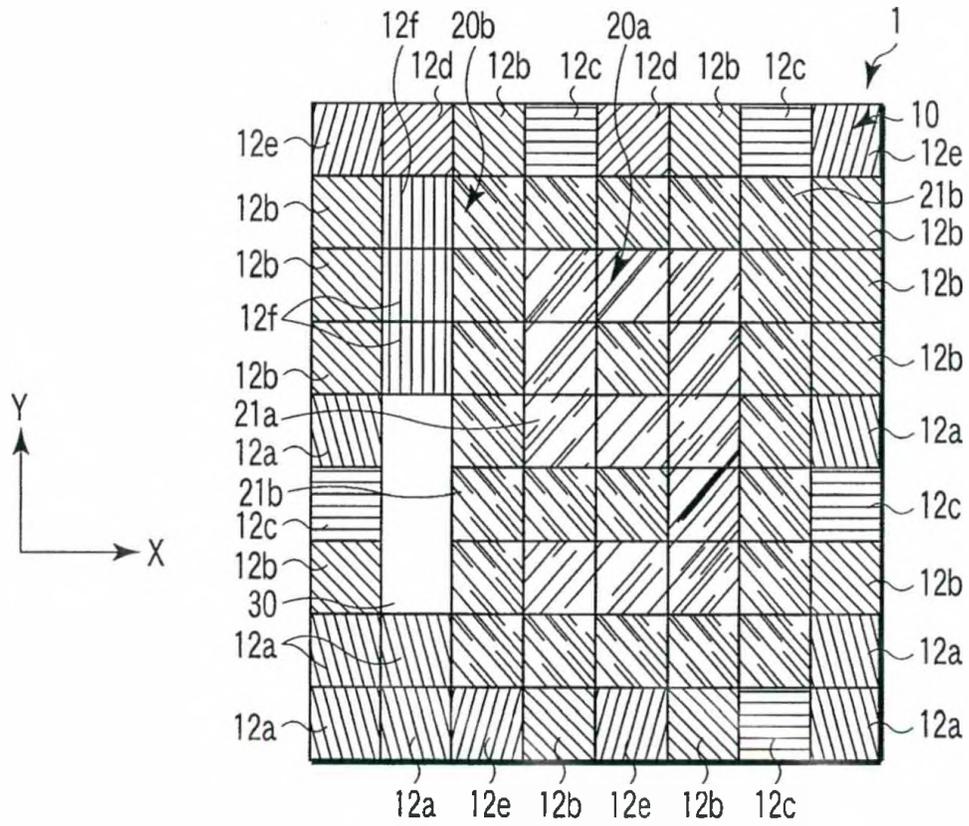


FIG. 10

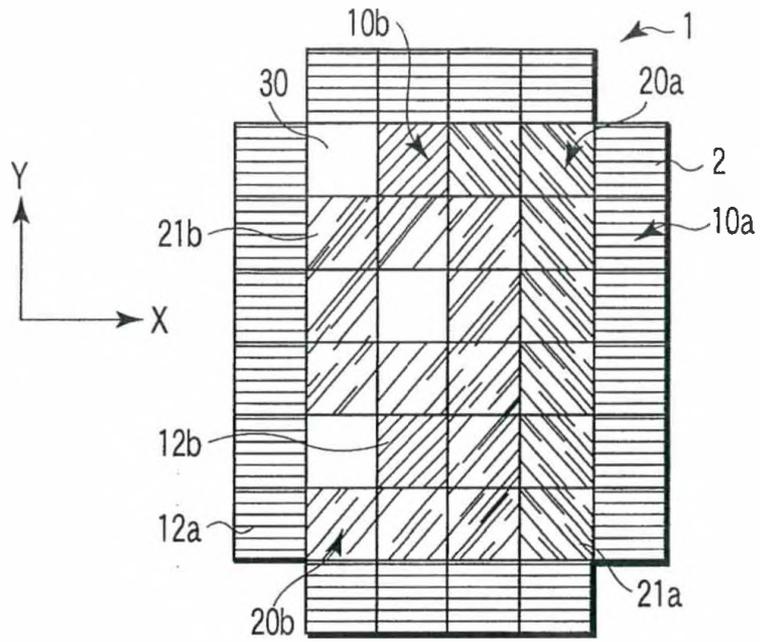


FIG. 11

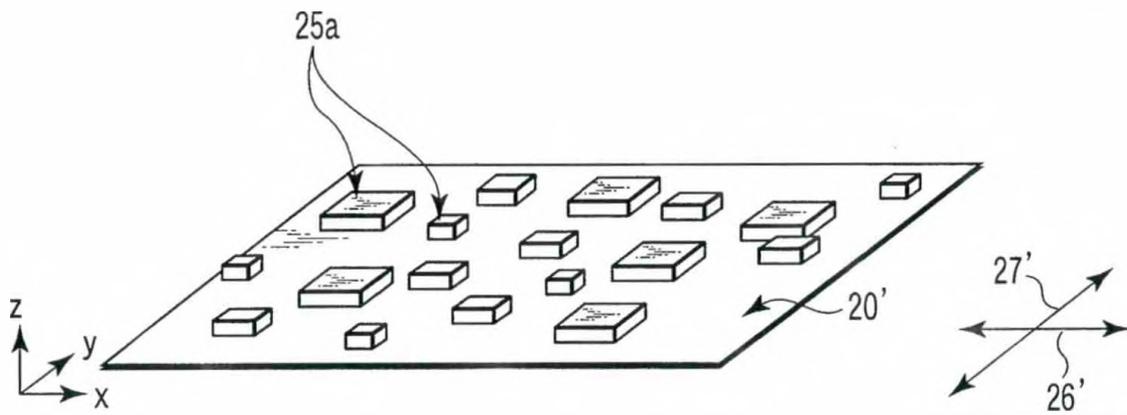


FIG. 12

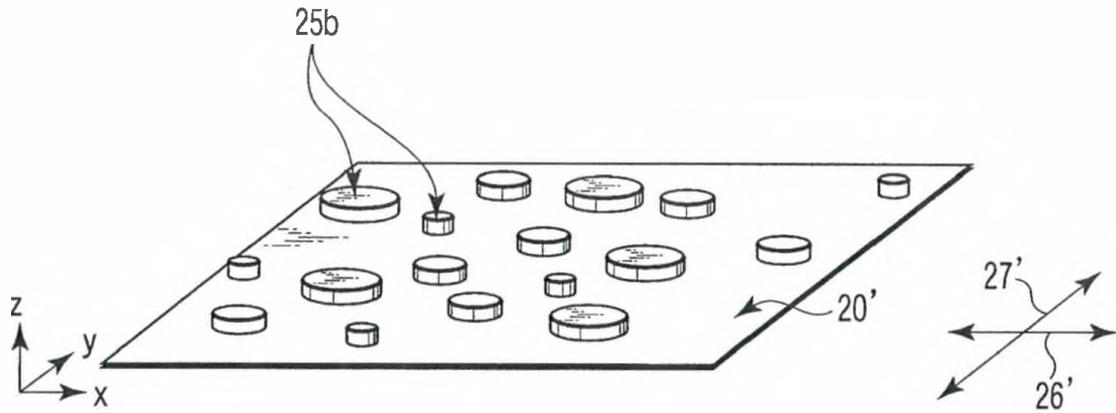


FIG. 13

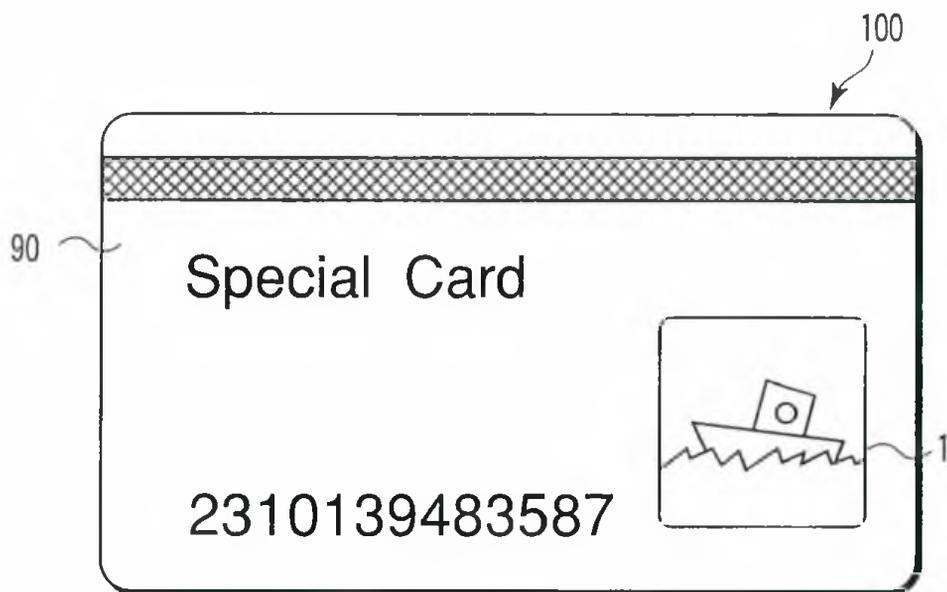


FIG. 14