

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 998 664**

51 Int. Cl.:

B23K 26/06 (2014.01)

B23K 26/082 (2014.01)

B23K 103/00 (2006.01)

B23K 26/34 (2014.01)

B23K 26/352 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2022** **E 22160156 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2024** **EP 4238689**

54 Título: **Aparato de marcado y método de marcado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.02.2025

73 Titular/es:

CAJO TECHNOLOGIES OY (100.00%)
Rasivainiontie 8
90440 Kempele, FI

72 Inventor/es:

KARSIKAS, TOMI y
KARSIKAS, JESSE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 998 664 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

Aparato de marcado y método de marcado

Campo

- 5 La invención se refiere a un dispositivo de marcado y a un método de marcado (véase, por ejemplo, el documento EP3548295 B1).

Antecedentes

- 10 Puede usarse un láser de dióxido de carbono para realizar marcas oscuras tales como matrices de datos y códigos de barras sobre cartón. Cuando se realiza la transferencia de las marcas, debe tenerse cuidado porque debe suministrarse una cantidad correcta de potencia óptica al cartón para evitar quemaduras pero aún garantizar unas marcas claramente legibles. Sin embargo, este tipo de marcado cuidadoso de la superficie del cartón requiere varias etapas del proceso. Adicionalmente, las presentes posibilidades de marcado no responden adecuadamente a la variedad deseada de los marcados.

Breve descripción

- 15 La presente invención busca proporcionar una mejora en los marcados.
- La invención se define por las reivindicaciones independientes. Las realizaciones se definen en las reivindicaciones dependientes.
- Si se considera que una o más de las realizaciones no están dentro del alcance de las reivindicaciones independientes, tal realización es o tales realizaciones son aún útiles para comprender las características de la invención.

Lista de dibujos

- 20 A continuación se describen realizaciones de ejemplo de la presente invención, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que
- la figura 1 ilustra un ejemplo de un aparato de marcado;
- la figura 2 ilustra un ejemplo de un aparato de marcado con un deflector de haz óptico;
- las figuras 3 a 8 ilustran ejemplos de representaciones sobre una superficie del material sólido de fibras vegetales;
- 25 la figura 9 ilustra un ejemplo de un controlador del aparato de marcado; y
- la figura 10 ilustra un ejemplo de un diagrama de flujo de un método de marcado.

Descripción de realizaciones

- 30 Las siguientes realizaciones son solo ejemplos. Aunque la memoria descriptiva puede referirse a “una” realización en varias ubicaciones, esto no significa necesariamente que cada una de tales referencias sea a la(s) misma(s) realización/realizaciones, o que la característica solo se aplique a una única realización.
- Los artículos “un” y “una” dan un sentido general de entidades, estructuras, componentes, composiciones, operaciones, funciones, conexiones o similares en este documento. Obsérvese también que los términos singulares pueden incluir plurales.
- 35 Las características individuales de diferentes realizaciones también pueden combinarse para proporcionar otras realizaciones. Además, las palabras “que comprende” y “que incluye” deben entenderse como no limitantes de las realizaciones descritas para que consistan solo en aquellas características que se han mencionado y tales realizaciones también pueden contener características/estructuras que no se han mencionado específicamente. Todas las combinaciones de las realizaciones se consideran posibles si su combinación no conduce a contradicciones estructurales o lógicas.
- 40 El término “aproximadamente” significa que las cantidades o cualquier valor numérico no son exactos y normalmente no necesitan ser exactos. La razón puede ser tolerancia, resolución, error de medición, redondeo o similar, o el hecho de que la característica de la solución en este documento sólo requiere que la cantidad o el valor numérico sea aproximadamente tan grande. Una cierta tolerancia está incluida siempre en cantidades y valores numéricos de la vida real.

45

Debe observarse que, aunque las figuras ilustran diversas realizaciones, son diagramas simplificados que solo muestran algunas estructuras y/o entidades funcionales. Las conexiones mostradas en las figuras pueden referirse a conexiones lógicas o físicas. Es evidente para un experto en la técnica que el aparato descrito también puede comprender otras funciones y estructuras distintas de las descritas en las figuras y el texto. Debe apreciarse que los detalles de algunas funciones, estructuras y la señalización usada para la medición y/o el control son irrelevantes para la invención real. Por lo tanto, no necesitan comentarse con más detalle en el presente documento.

La figura 1 ilustra un ejemplo de un aparato de marcado. El aparato de marcado comprende al menos un láser 100 de dióxido de carbono, que emite un haz 30 láser, y al menos un aparato 102 de dirección de haz de láser, que dirige el haz 30 láser a un área 20 de marcado. A partir de esto, el al menos un aparato 102 de dirección de haz láser se denomina aparato 102 de dirección de haz láser, por simplicidad. El área 20 de marcado es para un material sólido 10 de fibras vegetales con tono natural. El material sólido 10 de fibras vegetales puede ser cartón o papel que no está blanqueado o que sólo está parcialmente blanqueado, teniendo más o menos el tono natural. Cuando el material sólido 10 de fibras vegetales está al menos parcialmente dentro o completamente dentro del área 20 de marcado, puede formarse una representación 40 de al menos una marca de la una o más marcas, información que está en una o más memorias 108, de la siguiente manera, sobre el material sólido 10 de fibras vegetales. La representación 40 es una imagen de la al menos una marca.

Al menos un controlador 104 recibe información sobre la al menos una marca desde la una o más memorias 108. A partir de esto, el al menos un controlador 104 se denomina controlador 104, por simplicidad. A continuación, el controlador 104 controla el aparato 102 de dirección de haz láser y/o el al menos un láser 100 de dióxido de carbono basándose en la información sobre la al menos una marca para realizar una selección de un intervalo de energía por unidad de área desde un primer intervalo de energía y un segundo intervalo de energía. La selección puede variar en función del tiempo durante una única etapa del proceso de inicio a fin. El primer intervalo de energía y el segundo intervalo de energía pueden ser intervalos predeterminados, que se conocen porque dependen del material del material sólido 10 de fibras vegetales. La selección se basa en que la al menos una marca requiere cada una al menos un intervalo de energía por unidad de área. La energía del haz 30 láser por área superficial del material sólido de las fibras vegetales 10 puede basarse en parámetros de control del láser 100 y/o el aparato 102 de dirección de haz láser, tales como la velocidad de desplazamiento del haz 30 láser, la potencia y la frecuencia de pulsación del láser 100 (el láser también puede emitir la radiación óptica continuamente). La energía del haz 30 láser por área superficial del material sólido de las fibras vegetales 10 puede basarse en la distancia de sombreado y su ángulo con respecto a la representación 40 o una subcaracterística de la representación 40.

El primer intervalo de energía para el haz 30 láser hace que el material sólido 10 de fibras vegetales se vuelva visiblemente más oscuro que el tono natural en respuesta a la interacción con el haz 30 láser y el segundo intervalo de energía hace que el material sólido 10 de fibras vegetales se vuelva visiblemente más claro que el tono natural en respuesta a la interacción con el haz 30 láser. Es decir, el cambio a un tono visiblemente más oscuro o más claro tiene lugar en un área sobre la que incide el haz 30 láser y está provocado por el haz 30 láser. El cambio a visiblemente más oscuro puede considerarse que significa que una relación de la luz visible reflejada desde el material sólido 10 de fibras vegetales con respecto a la luz visible dirigida al mismo se vuelve más baja. De manera correspondiente, el cambio a visiblemente más claro puede considerarse que significa que una relación de la luz visible reflejada desde el material sólido 10 de fibras vegetales con respecto a la luz visible dirigida al mismo se vuelve más alta. Puede considerarse que el brillo de la superficie del material sólido de fibras vegetales 10 cambia.

El aparato 102 de dirección de haz de láser hace que el haz 30 láser se desplace sobre el material sólido 10 de fibras vegetales en respuesta al control por el controlador 104. El desplazamiento del haz 30 láser se basa en la al menos una marca para formar la representación 40 de dicha al menos una marca sobre una superficie del material sólido 10 de fibras vegetales con el al menos un intervalo de energía por unidad de área seleccionado en la única etapa de proceso de inicio a fin.

Un ciclo de proceso puede definirse como una única fase o etapa de proceso que completa una única operación de fabricación, de inicio a fin, lo que significa que un producto pasa a través de la única etapa de su producción. En este documento, la única etapa de producción incluye la formación de marcas visibles sobre el material sólido 10 hecho de fibras vegetales de tono natural.

La única etapa de proceso puede entenderse que significa que una vez que el programa, que hace que la al menos una marca deseada que va a transferirse al material sólido de fibras vegetales 10, se active para comenzar, continúa sin interrupción hasta el final del programa y toda la al menos una marca deseada se replica sobre el material sólido de fibras vegetales 10 de manera continua.

Puede considerarse que el tono natural está provocado por lignina sin limitarse a esto. Las fibras vegetales pueden comprender solo fibras vírgenes, solo fibras recicladas o su combinación. Las fibras vegetales pueden comprender solo fibras de madera, solo fibras de al menos otra planta o su combinación. El tono natural significa que las fibras no están blanqueadas o no están completamente blanqueadas. El blanqueo se realiza normalmente de forma química. Que las fibras no se blanquean completamente puede significar que todas las fibras han estado en un proceso que provoca blanqueo pero el proceso sólo ha aclarado el color parduzco del tono natural pero no lo ha eliminado completamente. Es decir, ha permanecido una parte sustancial del tono natural. Alternativa o adicionalmente, el tono

natural puede significar que una parte de las fibras, lo que significa menos de todas las fibras, se han blanqueado parcial o completamente mientras que otra parte de las fibras no se han blanqueado en absoluto y tienen el tono natural completo. Que la representación 40 sea visible significa que la representación 40 se ve a simple vista de un ser humano que está en iluminación de luz visible. Según un concepto general, la luz visible significa una o más bandas ópticas de radiación electromagnética dentro de un intervalo de aproximadamente 400 nm a aproximadamente 750 nm.

La longitud de onda del láser 100 de dióxido de carbono puede ser de aproximadamente $10.600 \text{ nm} \pm$ aproximadamente 2.000 nm. En una realización, el controlador 104 puede controlar la longitud de onda del láser 100 con respecto al tono natural y/o la composición del material sólido 10 de fibras vegetales. Adicional o alternativamente, el controlador 104 puede controlar la longitud de onda del láser 100 con respecto a al menos una marca que va a transferirse sobre una superficie del material sólido 10 de fibras vegetales.

En una realización, puede hacerse que el haz 30 láser se desplace sobre el material sólido 10 de fibras vegetales moviendo el láser 100 con respecto al material sólido 10 de fibras vegetales. El láser 100 puede moverse por un accionador, que puede comprender motores eléctricos, neumáticos o hidráulicos, por ejemplo.

En una realización, puede hacerse que el haz 30 láser se desplace sobre el material sólido 10 de fibras vegetales moviendo el material sólido 10 de fibras vegetales con respecto al láser 100. El material sólido 10 de fibras vegetales puede moverse por un accionador, que puede comprender impulsor(es)/motor(es) eléctrico(s), neumático(s) o hidráulico(s), cinta transportadora, por ejemplo. En un ejemplo, el accionador puede ser un sistema de rollo a rollo. El experto en la técnica conoce estas clases de disposiciones de movimiento, *per se*.

En una realización, un ejemplo de la cual se ilustra en la Fig. 2, el aparato 104 de dirección de haz láser puede comprender al menos un deflector 50 de haz láser. A partir de esto, el al menos un deflector 50 de haz láser se denomina deflector 50 de haz láser, por simplicidad. El láser 100 de dióxido de carbono puede dirigir el haz 30 láser al deflector 50 de haz láser, que desvía el haz 30 láser a un área 20 de marcado que está destinada a tener el material sólido 10 de fibras vegetales con tono natural para formar la representación 40 de la al menos una marca de la una o más marcas sobre el mismo.

El controlador 104 puede entonces controlar el deflector 50 de haz láser y/o el láser 10 de dióxido de carbono basándose en la información sobre la al menos una marca para realizar la selección de un intervalo de energía por unidad de área desde el primer intervalo de energía para un haz 30 láser y el segundo intervalo de energía.

El deflector 50 de haz láser puede hacer que el haz 30 láser se desplace sobre el material sólido 10 de fibras vegetales en respuesta al control por el controlador 104. El deflector 50 de haz láser hace que el haz 30 láser se desplace sobre la superficie del material sólido de fibras vegetales 10 para replicar la al menos una marca como la representación 40 en la superficie.

El deflector 50 de haz láser puede comprender un reflector 60 de primera dirección y un reflector 70 de segunda dirección que pueden girar girando con respecto a sus ejes de rotación. La primera dirección X y la segunda dirección Y pueden ser ortogonales y pueden ser paralelas a vectores unitarios de un sistema de coordenadas cartesianas. Los reflectores 60 y 70 pueden comprender espejos de silicio, molibdeno, aleación de níquel y cobre (NiCu), aluminio y/o cobre, por ejemplo, sin limitarse a estos. Los reflectores 60, 70 pueden estar cubiertos, por ejemplo, con oro o plata. El reflector 60 de primera dirección recibe el haz 30 láser y lo desvía en la primera dirección hacia el reflector 60 de segunda dirección que luego desvía el haz 30 láser en la segunda dirección y dirige el haz 30 láser hacia el área 20 de marcado donde está el material sólido 10 de fibras vegetales. Cuando el primer y segundo reflector 60, 70 giran alrededor de sus ejes de rotación 80 y 90, hacen que el haz 30 láser se desplace sobre el material sólido 10 de las fibras vegetales según y siguiendo una forma geométrica definida por la al menos una marca, dando como resultado la forma geométrica la representación 40 sobre el material sólido 10 de las fibras vegetales.

Los reflectores primero y segundo 60, 70 pueden girar alrededor de sus ejes de rotación usando accionadores 80, 90. Los accionadores 80, 90 pueden comprender a su vez motores eléctricos, neumáticos o hidráulicos, por ejemplo.

Adicional o alternativamente, el deflector 50 de haz láser puede comprender un modulador acústico-óptico y/o un modulador magneto-óptico para hacer que el haz 30 láser se desplace sobre la superficie del material sólido de fibras vegetales 10 con el fin de replicar la al menos una marca como la representación a la superficie.

En una realización, cuyos ejemplos se ilustran en las figuras 3, 4, 5, 6, 7 y 8, la marca comprende información sobre uno o más patrones gráficos, uno o más signos alfanuméricos y/o símbolos de escritura de la representación 40. En las figuras 3, 4 y 5, se presentan ejemplos de representaciones 40 de una matriz de datos. En las figuras 3, 4, 5, 6, 7 y 8, el tono natural se muestra con líneas sombreadas, el área blanca se blanquea visiblemente más clara que la del tono natural mediante el haz 30 láser, y el área negra se hace visiblemente más oscura que la del tono natural mediante el haz 30 láser.

En una realización, el controlador 104 puede controlar el láser 100 de dióxido de carbono y/o el aparato de dirección de haz láser 102 para dirigir el haz 30 láser dentro de un intervalo de energía de aproximadamente 0,5 J/cm² y aproximadamente 30 J/cm², sin limitarse a estos valores. En este caso, el intervalo de energía puede referirse a un intervalo de energía fijo o un intervalo de energía promedio. La energía del haz 30 láser en la superficie del material sólido 10 de fibras vegetales depende en general tanto de la velocidad de desplazamiento del haz 30 láser causada por el aparato 102 de dirección de haz láser como de la potencia óptica del haz 30 láser. Adicionalmente, el intervalo o valores de energía pueden depender del tipo o calidad del material sólido 10 de las fibras vegetales.

En una realización, un ejemplo de la cual se ilustra en las figuras 3 y 8, solo el segundo intervalo de energía, que hace que el material sólido 10 de fibras vegetales se vuelva visiblemente más claro que el tono natural, puede seleccionarse para formar la representación 40 definida por una combinación de áreas, donde un área tiene el tono natural y otro área es visiblemente más clara que el tono natural.

En una realización, ilustrada en la Fig. 3, el fondo 300, que es al menos del tamaño del uno o más patrones gráficos, uno o más signos alfanuméricos y/o símbolos de escritura de la representación 40, se ha hecho visiblemente más claro que el tono natural, y la matriz de datos gráficos 302 se presenta con el tono natural en el fondo 300. Es decir, el haz 30 láser ha interactuado con el material sólido 10 de las fibras vegetales sólo en el área del fondo 300.

En una realización, ilustrada en la Fig. 8, el haz 30 láser se ha dirigido solo a un área del uno o más patrones gráficos, uno o más signos alfanuméricos y/o símbolos de escritura de la representación 40, que es una matriz de datos en la Fig. 8.

En una realización, ilustrada en las Figs 3 y 8, el controlador 104 puede controlar el láser 100 de dióxido de carbono y/o el aparato 104 de dirección de haz láser para dirigir el haz 30 láser del segundo intervalo de energía dentro de un intervalo de energía de aproximadamente 0,5 J/cm² y aproximadamente 4,5 J/cm² sin limitarse a estos valores, para hacer que el material sólido 10 de las fibras vegetales se vuelva visiblemente más claro que el tono natural del material sólido 10 de las fibras vegetales (véanse las Figs. 3, 5, 7 y 8). En este caso, el intervalo de energía puede referirse a un intervalo de energía fijo o un intervalo de energía promedio. Adicionalmente, el intervalo o valores de energía pueden depender del tipo o calidad del material sólido 10 de las fibras vegetales.

En una realización, ilustrada en las Figs 4 y 6, el controlador 104 está configurado para seleccionar solo el primer intervalo de energía para formar la representación 40 definida por una combinación de áreas, una que tiene el tono natural y otra que es visiblemente más oscura que el tono natural.

En una realización de la Fig. 4, el haz 30 láser se ha dirigido solo a un área del uno o más patrones gráficos, uno o más signos alfanuméricos y/o símbolos de escritura de la representación 40, que es una matriz de datos en la Fig. 4.

En una realización de la Fig. 6, el haz 30 láser se ha dirigido solo a un área del fondo de la representación 40, y el área del uno o más patrones gráficos, uno o más signos alfanuméricos y/o símbolos de escritura de la representación 40 se deja que tenga el tono natural. Es decir, la matriz de datos tiene el tono natural en la Fig. 6.

En una realización, el controlador 104 puede controlar el láser 100 de dióxido de carbono y/o el aparato 102 de dirección de haz láser para dirigir un haz láser del primer intervalo de energía dentro de un intervalo de energía de aproximadamente 4,5 J/cm² y aproximadamente 30 J/cm², sin limitarse a estos valores, para hacer que el material sólido 10 de las fibras vegetales se haga más oscuro que el tono natural del material sólido 10 de las fibras vegetales (véanse las Figs. 4, 5, 6 y 7). En este caso, el intervalo de energía puede referirse a un intervalo de energía fijo o un intervalo de energía promedio. Adicionalmente, el intervalo o valores de energía pueden depender del tipo o calidad del material sólido 10 de las fibras vegetales.

En una realización, la potencia óptica del láser 100 de dióxido de carbono puede ser constante o variable de manera controlable y el controlador 104 puede controlar la velocidad de desplazamiento del haz 30 láser para realizar la selección del primer intervalo de energía y el segundo intervalo de energía. Para hacer que el material sólido 10 de las fibras vegetales se vuelva visiblemente más claro que el tono natural, la velocidad de desplazamiento del haz 30 láser debe ser mayor que la velocidad de desplazamiento para hacer que el material sólido 10 de las fibras vegetales sea visiblemente más oscuro que el tono natural.

En una realización, el material sólido 10 de fibras vegetales puede moverse y el aparato 102 de dirección de haz láser puede hacer que el haz 30 láser se desplace sobre el material sólido 10 de fibras vegetales en movimiento en respuesta al control por el controlador 104 basándose en la al menos una marca e información sobre el movimiento del material sólido 10 de fibras vegetales. Es decir, el marcado del material sólido 10 de fibras vegetales puede realizarse sobre la marcha. El material sólido 10 de fibras vegetales puede moverse a una velocidad constante y el controlador 104 puede tener la información de la velocidad constante que permite que el controlador 104 regule la velocidad del haz 30 láser adecuadamente con respecto a la velocidad del material sólido 10 de fibras vegetales.

En una realización, el controlador 104 puede controlar también la velocidad del material sólido 10 de fibras vegetales y la velocidad del material sólido 10 de fibras vegetales puede ser constante o variable. Como la información de la velocidad del material sólido 10 de fibras vegetales está disponible para el controlador 104, puede regular la velocidad del haz 30 láser adecuadamente con respecto a la velocidad del material sólido 10 de fibras vegetales. De esta manera,

es posible mover el haz láser a una velocidad deseada o constante con respecto al material sólido 10 de fibras vegetales en cualquier dirección sobre la superficie del material sólido 10 de fibras vegetales. Eso significa que el movimiento del haz láser con respecto al material sólido 10 de fibras vegetales puede mantenerse igual en una dirección paralela al movimiento del material sólido 10 de fibras vegetales y en la dirección vertical al mismo y en cualquier dirección entre ellas. Un experto en la técnica está familiarizado con este tipo de control de velocidad, *per se*.

En una realización, el controlador 104 puede recibir la información sobre la velocidad del material sólido 10 de fibras vegetales desde una fuente externa, y basándose en la información recibida, el controlador 104 puede regular la velocidad del haz 30 láser adecuadamente con respecto a la velocidad del material sólido 10 de fibras vegetales. Como ya se ha mencionado, un experto en la técnica está familiarizado con esta clase de regulación de velocidad, *per se*.

En una realización, el controlador 104 puede establecer el primer y/o segundo intervalo de energía para el haz 30 láser basándose en las propiedades y/o la composición del material sólido 10 de fibras vegetales, por ejemplo. Cuando las propiedades y/o la composición del material sólido 10 de fibras vegetales cambian, el controlador 104 también puede aumentar o disminuir la energía de los intervalos de energía primero y/o segundo. Las propiedades pueden ser, por ejemplo, el tono y/o la humedad naturales del material sólido 10 de fibras vegetales sin limitarse a estos. En este caso, el intervalo de energía puede referirse a un intervalo de energía fijo o un intervalo de energía promedio.

El aparato de marcado comprende al menos una disposición óptica 74 para formar el haz 30 láser. A partir de esto, la al menos una disposición óptica 74 se denomina disposición óptica 74, por simplicidad. En una realización, el láser 100 de dióxido de carbono comprende la disposición óptica 74. En una realización, la disposición óptica 74 está relacionada con la cavidad del resonador del láser 100 de dióxido de carbono.

En una realización, la energía por unidad de área del haz 30 láser puede aumentarse haciendo que un diámetro del haz 30 láser sea más pequeño provocando convergencia con el haz 30 láser. Alternativamente, la energía por unidad de área del haz 30 láser puede reducirse haciendo un diámetro del haz 30 láser mayor provocando divergencia al haz 30 láser.

Además de los componentes ópticos integrados dentro o con el láser 100 de dióxido de carbono, la al menos una disposición óptica 74 del aparato de marcado puede tener componentes ópticos adicionales y separados para manipular el haz 30 láser.

En una realización, un ejemplo de la cual se ilustra en la Fig. 1, el material sólido 10 de fibras vegetales puede moverse y el aparato 102 de dirección de haz láser puede recibir información sobre el material sólido 10 en movimiento de fibras vegetales. El controlador 104 puede controlar, en respuesta a la información sobre el movimiento del material sólido 10 de fibras vegetales, el láser 100 de dióxido de carbono para emitir el haz 30 láser con un intervalo de energía por unidad de área adecuado. Es decir, el marcado del material sólido 10 de fibras vegetales puede realizarse sobre la marcha. El material sólido 10 de fibras vegetales puede moverse a una velocidad constante y el controlador 104 puede tener la información de la velocidad constante que permite que el controlador 104 regule el láser 100 de dióxido de carbono. De esta manera, no es necesario desviar ópticamente el haz 30 láser aunque también puede desviarse. Controlando el intervalo de energía por unidad de área en función del tiempo, es posible transferir líneas de diversas longitudes y oscuridad sobre el material sólido 10 de fibras vegetales. La energía láser por unidad de área debe controlarse, por lo tanto, y el láser 100 de dióxido de carbono puede encenderse y apagarse para transferir líneas sobre la superficie del material sólido 10 de fibras vegetales. Con la desviación también pueden transferirse otras figuras distintas de líneas paralelas al movimiento del material sólido 10 de fibras vegetales sobre el material sólido 10 de fibras vegetales.

Como se ilustra en la Fig. 2, el controlador 104 puede controlar al menos una disposición óptica 74 que comprende al menos un componente óptico de la disposición óptica que puede provocar divergencia y/o convergencia. El al menos un componente óptico puede comprender al menos una lente que forma una imagen real y/o al menos una lente que forma una imagen virtual. El diámetro del haz 30 láser puede alterarse por una de las maneras presentadas o por una combinación de las maneras presentadas.

En una realización, el aparato de marcado puede comprender una interfaz 108 de usuario, y el controlador 104 puede presentar información sobre el avance de la formación de la representación 40 sobre la superficie del material sólido 10 de fibras vegetales. Una representación puede dividirse en una pluralidad de subcaracterísticas que pueden ser letras de alfabetos o caracteres de escritura tales como signos kanji, signos hiragana, signos katakana, árabes, coreanos, devanagari (indio), símbolos de escritura de Burmese o números, cualquiera de sus combinaciones o similares, por ejemplo. Alternativa o adicionalmente, las subcaracterísticas pueden ser figuras geométricas tales como líneas, curvas o polígonos, cualquiera de sus combinaciones o similares, por ejemplo. Cuando el controlador 104 tiene la información de cuántas subcaracterísticas han de formarse, la monitorización del avance puede basarse en una comparación de cuántas de las subcaracterísticas ya se han formado y cuántas aún necesitan formarse sobre la superficie de la superficie del material sólido 10 de fibras vegetales.

En una realización, la monitorización del avance puede basarse en el tiempo usado para la formación de una representación. El controlador 104 puede tener información predeterminada sobre la duración que tarda en transferirse una subcaracterística o una representación completa a la superficie de la superficie del material sólido 10 de fibras vegetales. Cuando está en curso un marcado, el controlador 104 puede monitorizar el tiempo usado para la formación de la representación. El porcentaje de tiempo usado para la formación o la representación con respecto a la información predeterminada puede ser una medida adecuada del avance.

En una realización, un ejemplo de la cual se ilustra en la Fig. 9, el controlador 104 comprende uno o más procesadores 900. La una o más memorias 106 incluyen un código de programa informático. La una o más memorias 106 y el código de programa informático pueden, con el uno o más procesadores 900, hacer que el controlador 104 controle el aparato 102 de dirección de haz láser y/o el láser 100 de dióxido de carbono para realizar la selección del intervalo de energía por unidad de área del primer intervalo de energía y el segundo intervalo de energía basándose en la al menos una marca.

La una o más memorias 106 y el código de programa informático pueden, con el uno o más procesadores 900, hacer que el controlador 104 haga que el aparato 102 de dirección de haz láser haga que el haz 30 láser se desplace sobre el material sólido 10 de fibras vegetales basándose en la geometría de la al menos una marca.

Es posible marcar un lado, cualquier lado, todos los lados o algunos lados del material sólido 10 de las fibras vegetales. Esto puede hacerse sin mover el láser 100 y/o el material sólido 10 de las fibras vegetales cuando se utiliza el deflector 50 de haz láser.

La figura 10 ilustra un ejemplo de un método de marcado. Las etapas del método pueden realizarse en el siguiente orden. Sin embargo, el orden también puede ser diferente. En la etapa 1000, al menos un controlador 104 recibe información sobre la al menos una marca desde una o más memorias 106.

En la etapa 1002, se emite un haz 30 láser mediante al menos un láser 100 de dióxido de carbono.

En la etapa 1004, el haz 30 láser se dirige, mediante un aparato 102 de dirección de haz de láser, a un área 20 de marcado que está configurada para tener material sólido 10 de fibras vegetales con tono natural para formar una representación 40 de al menos una marca de la una o más marcas sobre la misma.

En la etapa 1006, el al menos un controlador 104 controla el aparato de dirección de haz de láser 102 basándose en la información sobre la al menos una marca y/o el al menos un láser 100 de dióxido de carbono para realizar una selección de un intervalo de energía por unidad de área desde un primer intervalo de energía para un haz 30 láser que está configurado para hacer que el material sólido 10 de fibras vegetales se vuelva visiblemente más oscuro que el tono natural en respuesta a la interacción con el haz 30 láser y un segundo intervalo de energía que está configurado para hacer que el material sólido 10 de fibras vegetales se vuelva visiblemente más claro que el tono natural en respuesta a la interacción con el haz 30 láser. La selección se basa en que la al menos una marca requiere cada una al menos un intervalo de energía por unidad de área.

En la etapa 1008, el aparato 102 de dirección de haz de láser hace que el haz 30 láser se desplace sobre el material sólido 10 de fibras vegetales en respuesta al control por el al menos un controlador 104 basándose en la al menos una marca para formar la representación 40 de la al menos una marca sobre una superficie del material sólido 10 de fibras vegetales basándose en el desplazamiento del haz 30 láser con el al menos un intervalo de energía por unidad de área seleccionado sobre el material sólido 10 de fibras vegetales en una única etapa de proceso de inicio a fin.

El método de marcado mostrado en la Figura 10 puede implementarse como una solución de circuito lógico o programa informático. El programa informático puede estar colocado en un medio de distribución de programa informático para la distribución del mismo. El medio de distribución de programa informático es legible por un dispositivo de procesamiento de datos, y codifica los comandos de programa informático, lleva a cabo las mediciones y opcionalmente controla los procesos basándose en las mediciones.

El aparato de marcado puede comprender, sin ir a detalles básicos de la técnica anterior, que el experto en la técnica esté familiarizado con galvanómetro(s) óptico(s), servomotor(es), motor(es) paso a paso, espejo(s) poligonal(es) giratorio(s) (espejo(s), véase la figura 2), expansor(es) de haz, óptica(s) de enfoque, control dinámico del eje Z, etc.

El software para el método de marcado puede contener características de CAD (Diseño Asistido por Ordenador) que lo convierten en una herramienta para diseñar plantillas de marcado para diferentes propósitos. Además de las formas básicas, el marcado puede contener gráficos de mapa de bits, gráficos vectoriales, textos, códigos de barras y códigos 2D. El software puede controlarse por un PC (ordenador personal) que controla el aparato de marcado. Es decir, el al menos un controlador 104 mostrado en la Fig. 1 puede estar al menos parcialmente en el PC. Alternativamente, el software puede activarse directamente en el al menos un controlador 104 que está integrado con el láser 100. Por lo tanto, el PC, *per se*, puede no ser necesario.

Las marcas y los parámetros de control del al menos un láser 100 pueden almacenarse en la al menos una memoria 106.

5 El programa informático puede distribuirse usando un medio de distribución que puede ser cualquier medio legible por el al menos un controlador. El medio puede ser un medio de almacenamiento de programa, una memoria, un paquete de distribución de software o un paquete de software comprimido. En algunos casos, la distribución puede realizarse usando al menos uno de los siguientes: una señal de comunicación de campo cercano, una señal de distancia corta y una señal de telecomunicaciones.

10 Resultará obvio para un experto en la técnica que, a medida que avanza la tecnología, el concepto inventivo puede implementarse de diversas maneras. La invención y sus realizaciones no se limitan a las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de marcado, que comprende
una o más memorias (108) que incluyen información sobre una o más marcas,
al menos un láser (100) de dióxido de carbono, que está configurado para emitir un rayo (30) láser,
5 al menos una disposición óptica (74) para enfocar el haz (30) láser,
al menos un aparato (102) de dirección de haz láser, estando el aparato de marcado caracterizado por que el al menos un aparato (102) de dirección de haz láser está configurado para dirigir el haz (30) láser a un área (20) de marcado que está configurada para tener un material sólido (10) de fibras vegetales con tono natural para formar una representación (40) de la al menos una marca de la una o más marcas sobre la misma, y por que el aparato de
10 marcado comprende además
al menos un controlador (104) configurado para recibir información sobre la al menos una marca de la una o más memorias (108), controlar el al menos un aparato (102) de dirección de haz láser, la al menos una disposición óptica (74) y/o el al menos un láser (100) de dióxido de carbono basándose en la información sobre la al menos una marca para realizar una selección de un intervalo de energía por unidad de área de un primer intervalo de energía para un
15 haz (30) láser que está configurado para hacer que el material sólido (10) de fibras vegetales se vuelva visiblemente más oscuro que el tono natural en respuesta a la interacción con el haz (30) láser y un segundo intervalo de energía que está configurado para hacer que el material sólido (10) de fibras vegetales se vuelva visiblemente más claro que el tono natural en respuesta a la interacción con el haz (30) láser, basándose la selección en la al menos una marca, requiriendo cada una al menos un intervalo de energía por unidad de área; y
20 el al menos un aparato (102) de dirección de haz láser está configurado para permitir que el haz (30) láser se desplace sobre el material sólido (10) de fibras vegetales en respuesta al control por el al menos un controlador (104) basándose en la al menos una marca para formar la representación (40) de la al menos una marca sobre una superficie del material sólido (10) de fibras vegetales con el al menos un intervalo de energía por unidad de área seleccionado en una única etapa de proceso de inicio a fin.
25 2. El aparato de la reivindicación 1, caracterizado por que el aparato (104) de dirección de haz láser comprende al menos un deflector (50) de haz láser;
cada uno del al menos un láser (100) de dióxido de carbono está configurado para dirigir el haz de láser (30) al al menos un deflector (50) de haz láser, que está configurado para desviar el haz (30) láser a un área (20) de marcado que está configurada para recibir el material sólido (10) de fibras vegetales con tono natural para formar la
30 representación (40) de al menos una marca de la una o más marcas en la misma;
el al menos un controlador (104) configurado para controlar el al menos un deflector (50) de haz láser, la al menos una disposición óptica (74) y/o el al menos un láser (10) de dióxido de carbono basándose en la información sobre la al menos una marca para realizar la selección de un intervalo de energía por unidad de área del primer intervalo de energía para un haz (30) láser y el segundo intervalo de energía; y
35 el al menos un deflector (50) de haz láser está configurado para hacer que el haz (30) láser se desplace sobre el material sólido (10) de fibras vegetales en respuesta al control por el al menos un controlador (104).
3. El aparato de la reivindicación 1, caracterizado por que la marca comprende información sobre uno o más patrones gráficos, uno o más signos alfanuméricos y/o símbolos de escritura de la representación (40).
4. El aparato de la reivindicación 1, caracterizado por que el al menos un controlador (104) configurado para controlar
40 el al menos un láser (100) de dióxido de carbono, la al menos una disposición óptica (74) y/o el al menos un aparato (102) de dirección de haz láser para dirigir un haz láser dentro de un intervalo de energía de 0,5 J/cm² y 30 J/cm², fijo o promedio, dependiendo la energía del haz (30) láser en la superficie del material sólido (10) de fibras vegetales de la velocidad de desplazamiento del haz (30) láser causada por al menos uno del aparato (102) de dirección de haz láser, una potencia óptica del haz (30) láser, un tamaño de punto de haz óptico y una distancia de sombreado.
45 5. El aparato de la reivindicación 1, caracterizado por que solo se selecciona el segundo intervalo de energía para formar la representación (40) definida por una combinación de áreas, teniendo una el tono natural y siendo la otra visiblemente más clara.
6. El aparato de la reivindicación 1, 4 o 5, caracterizado por que el al menos un controlador (104) configurado para
50 controlar el al menos un láser (100) de dióxido de carbono y/o el al menos un aparato (104) de dirección de haz láser para dirigir el haz (30) láser del segundo intervalo de energía dentro de un intervalo de energía de 0,5 J/cm² y 4,5 J/cm², fijo o promedio.

7. El aparato de la reivindicación 1, caracterizado por que el al menos un controlador (104) está configurado para seleccionar solo el primer intervalo de energía para formar la representación (40) definida por una combinación de áreas, teniendo una el tono natural y siendo la otra visiblemente más oscura.
- 5 8. El aparato de la reivindicación 1, 4 o 7, caracterizado por que el al menos un controlador (104) está configurado para controlar el al menos un láser (100) de dióxido de carbono, la al menos una disposición óptica (74) y/o el al menos un aparato (102) de dirección de haz láser para dirigir un haz láser del primer intervalo de energía dentro de un intervalo de energía de 4,5 J/cm² y 30 J/cm², fijo o promedio.
- 10 9. El aparato de la reivindicación 1, 6 u 8, caracterizado por que la potencia óptica del láser (100) de dióxido de carbono es constante o variable de manera controlable y el al menos un controlador (104) está configurado para controlar la velocidad de desplazamiento del haz (30) láser para realizar la selección del primer intervalo de energía y el segundo intervalo de energía.
- 15 10. El aparato de la reivindicación 1, caracterizado por que el material sólido (10) de fibras vegetales está configurado para moverse y el al menos un aparato (102) de dirección de haz láser está configurado para hacer que el haz (30) láser se desplace sobre el material sólido (10) en movimiento de fibras vegetales en respuesta al control por el al menos un controlador (104) basándose en la al menos una marca y el movimiento del material sólido (10) de fibras vegetales.
11. El aparato de la reivindicación 1, caracterizado por que el al menos un controlador (104) está configurado para establecer el primer y/o segundo intervalo de energía para el haz (30) láser basándose en el tono natural y/o la composición del material sólido (10) de fibras vegetales.
- 20 12. El aparato de la reivindicación 1, caracterizado por que el al menos un controlador (104) está configurado para establecer el primer y/o segundo intervalo de energía para un haz (30) láser basándose en el tamaño y la forma de la representación (40).
- 25 13. El aparato de la reivindicación 1, caracterizado por que el aparato comprende una interfaz de usuario (108) y el al menos un controlador (104) está configurado para presentar información sobre el avance de la formación de la representación (40) sobre la superficie del material sólido (10) de fibras vegetales.
14. El aparato de la reivindicación 1, caracterizado por que el al menos un controlador (104) comprende uno o más procesadores (900); la una o más memorias (106) incluyen código de programa informático; y
- la una o más memorias (106) y el código de programa informático están configurados para, con el uno o más procesadores (900), hacer que el al menos un controlador al menos:
- 30 controle el al menos un aparato (102) de dirección de haz láser, la al menos una disposición óptica (74) y/o el al menos un láser (100) de dióxido de carbono para realizar la selección del intervalo de energía por unidad de área desde el primer intervalo de energía y el segundo intervalo de energía basándose en la al menos una marca para hacer que el haz (30) láser se desplace sobre el material sólido (10) de fibras vegetales con los intervalos de energía por unidad de área seleccionados.
- 35 15. Un método de marcado que comprende las etapas siguientes:
- recibir (1000), por al menos un controlador (104), información sobre la al menos una marca desde una o más memorias (106);
- emitir (1002) un haz (30) láser, por al menos un láser (100) de dióxido de carbono;
- dirigir (1004), por al menos un aparato (102) de dirección de haz láser, el haz (30) láser a un área (20) de marcado,
- 40 estando el método de marcado caracterizado por que el área de marcado está configurada para tener material sólido (10) de fibras vegetales con tono natural para formar una representación (40) de al menos una marca de la una o más marcas sobre la misma; y estando además caracterizado por
- controlar (1006), mediante el al menos un controlador (104), el al menos un aparato (102) de dirección de haz láser, la al menos una disposición óptica (74) y/o el al menos un láser (100) de dióxido de carbono basándose en la
- 45 información sobre la al menos una marca para realizar una selección de un intervalo de energía por unidad de área desde un primer intervalo de energía para un haz (30) láser que está configurado para hacer que el material sólido (10) de fibras vegetales se vuelva visiblemente más oscuro que el tono natural en respuesta a la interacción con el haz (30) láser y un segundo intervalo de energía que está configurado para hacer que el material sólido (10) de fibras vegetales se vuelva visiblemente más claro que el tono natural en respuesta a la interacción con el haz (30) láser,
- 50 basándose la selección en la al menos una marca que requiere cada una al menos un intervalo de energía por unidad de área; y

- 5 permitir (1008), por el al menos un aparato (102) de dirección de haz láser, que el haz (30) láser se desplace sobre el material sólido (10) de fibras vegetales en respuesta al control mediante el al menos un controlador (104) basándose en la al menos una marca para formar la representación (40) de la al menos una marca sobre una superficie del material sólido (10) de fibras vegetales basándose en el desplazamiento del haz (30) láser con el al menos un intervalo de energía por unidad de área seleccionado sobre el material sólido (10) de fibras vegetales en una única etapa de proceso de inicio a fin.

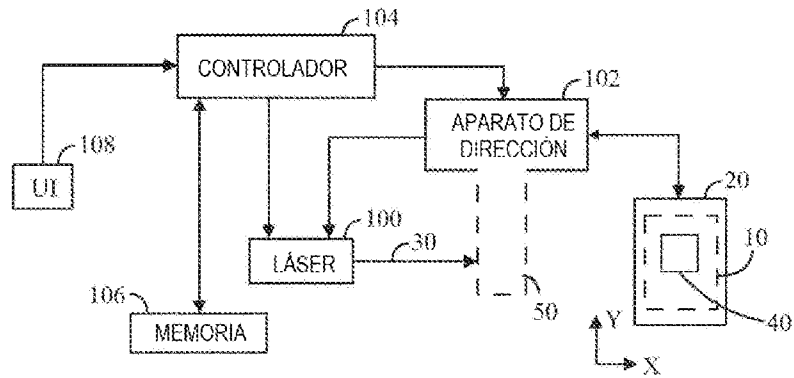


FIG. 1

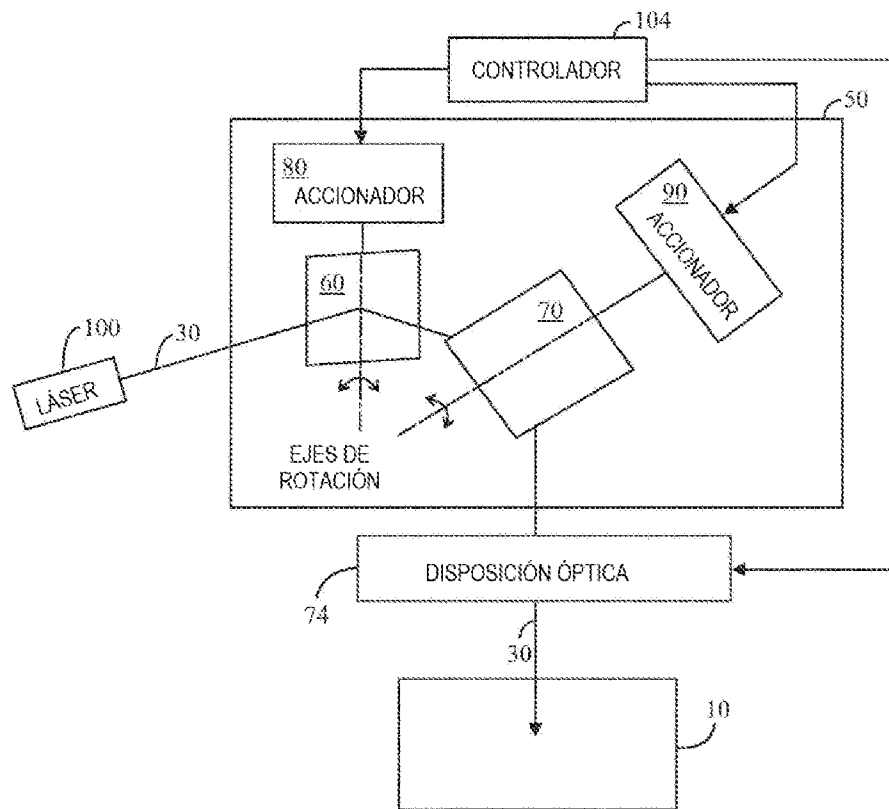


FIG. 2

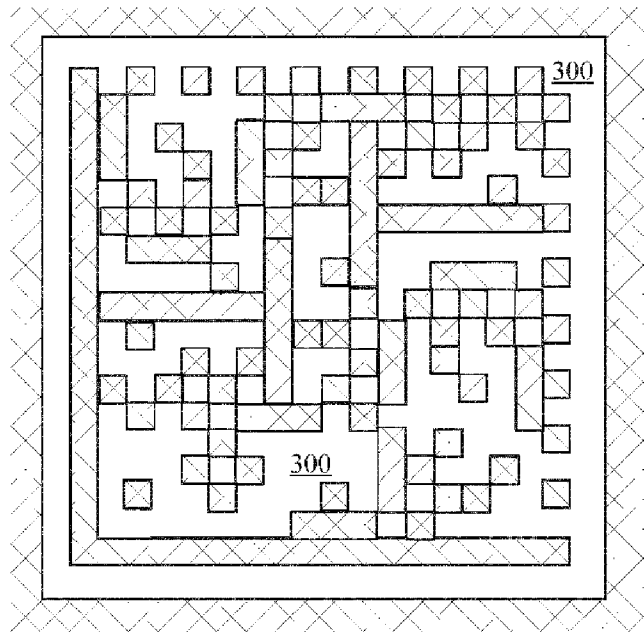


FIG. 3

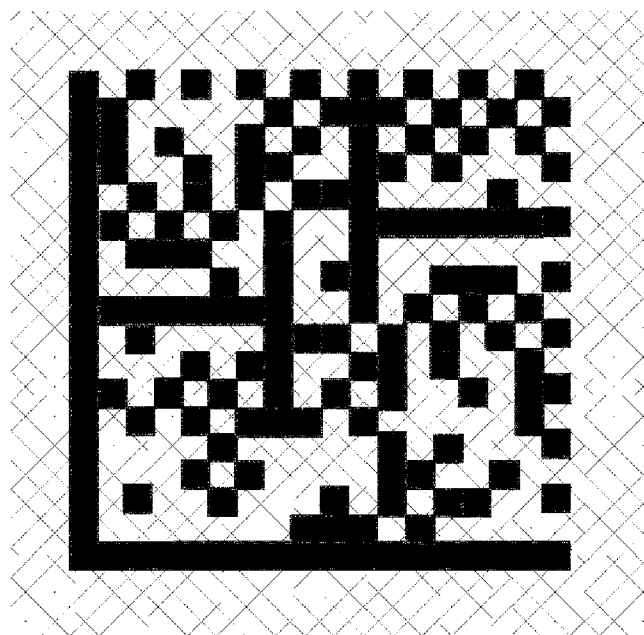


FIG. 4

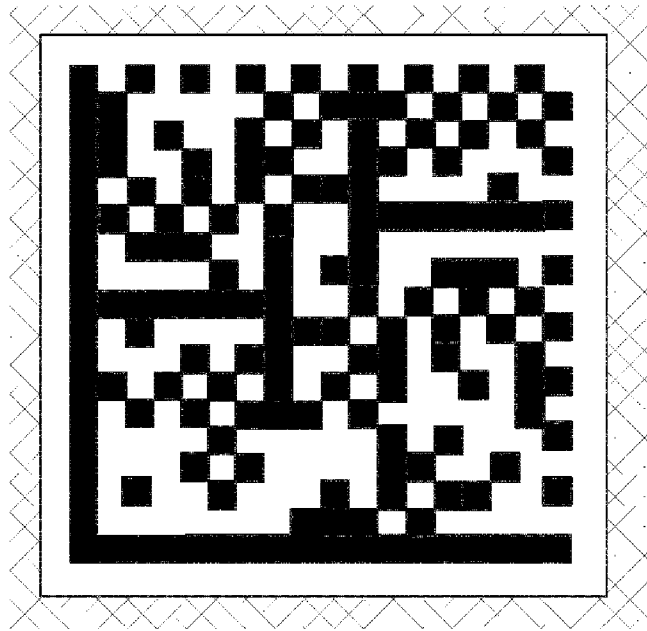


FIG. 5

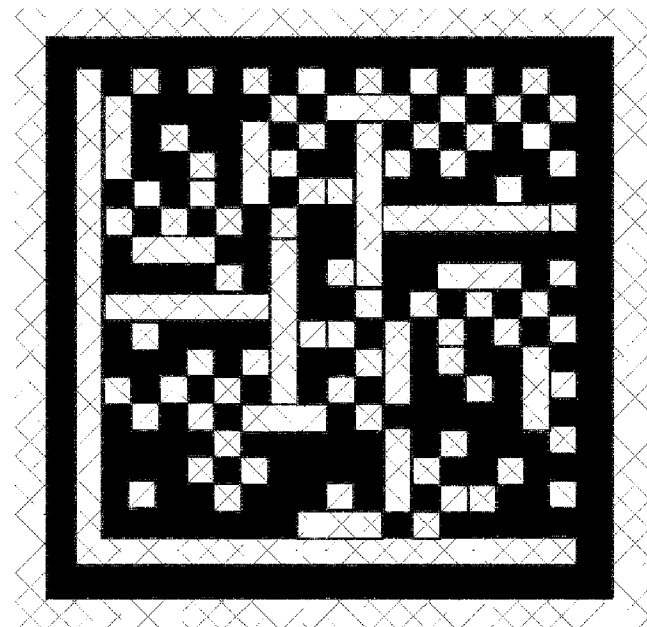


FIG. 6

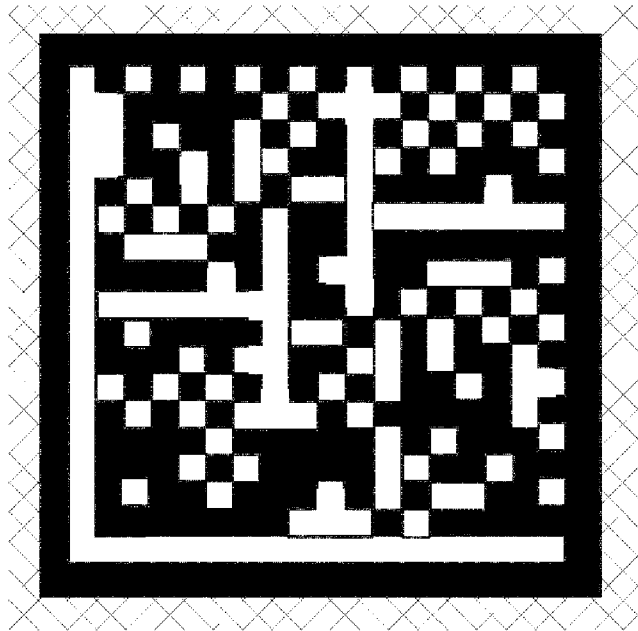


FIG. 7

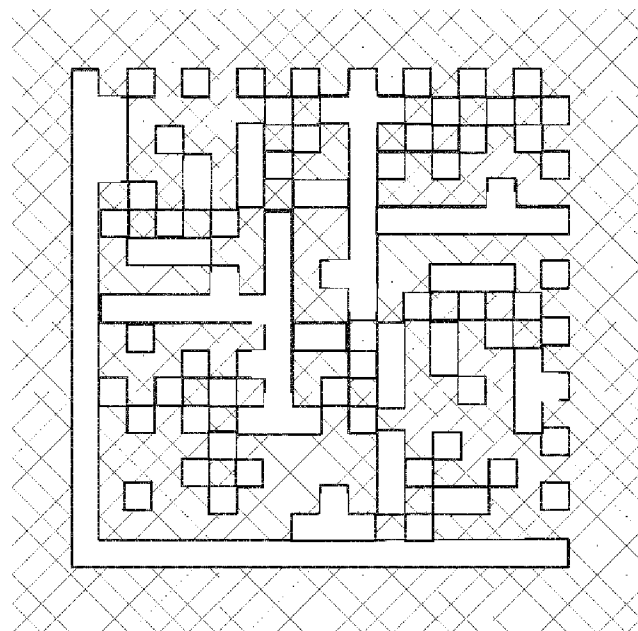


FIG. 8

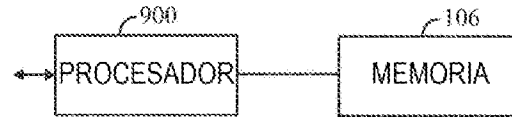


FIG. 9

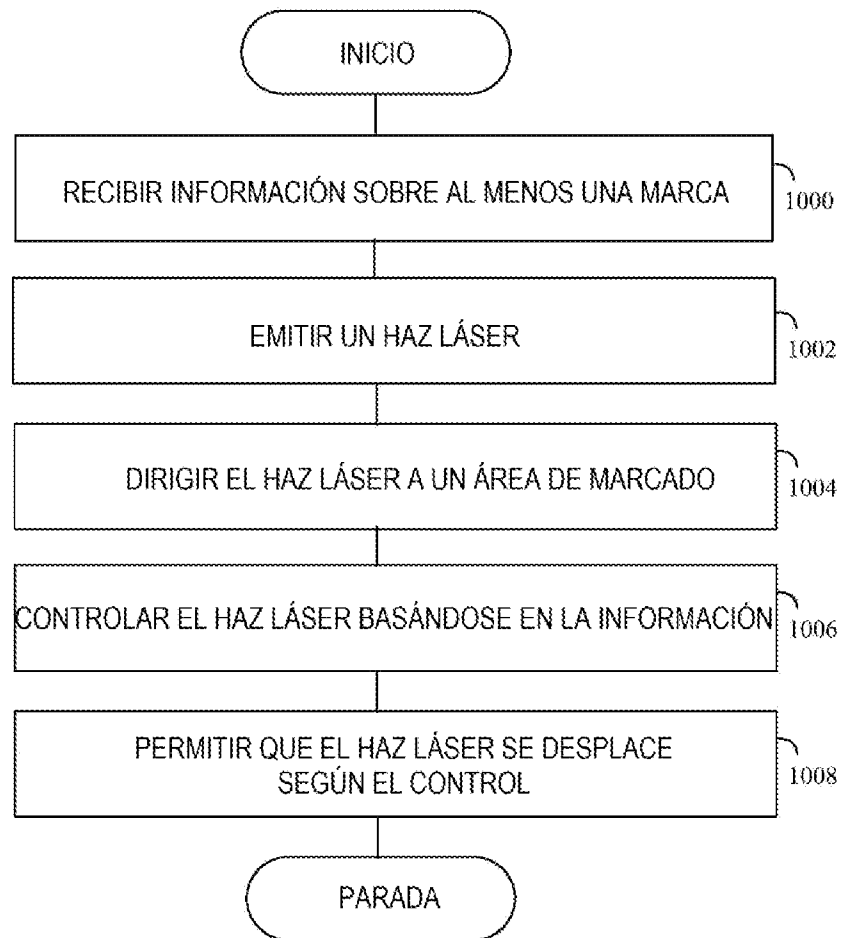


FIG. 10