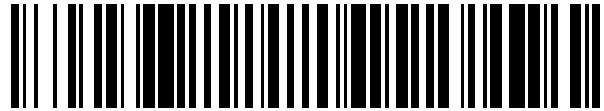


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 415 180**

51 Int. Cl.:

B41M 5/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2006 E 06710413 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013 EP 1814742**

54 Título: **Método para transferir imágenes a un soporte de madera con un haz de láser**

30 Prioridad:

27.06.2005 IT MI20051208

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

24.07.2013

73 Titular/es:

COLICO, ETTORE (50.0%)

VIA CATALANI 35A

20034 GIUSSANO, IT y

FACCHINI, PIERANGELO (50.0%)

72 Inventor/es:

COLICO, ETTORE y

FACCHINI, PIERANGELO

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 415 180 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para transferir imágenes a un soporte de madera con un haz de láser.

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un método para transferir imágenes a un soporte de madera por medio de la aplicación controlada de un haz de láser.

10 TÉCNICA ANTERIOR

Desde hace algún tiempo se conoce el uso de un haz de láser para marcar, cortar o reproducir dibujos en cualquier soporte, tal como papel, plástico, metal o madera. Puede establecerse la longitud de onda más adecuada del haz de láser para cualquier material que sea el soporte que va a tratarse, es decir el tipo de láser más adecuado para el material que sea este soporte, así como la potencia de emisión y la frecuencia de impulsos del haz de láser que permiten cortar y reproducir el dibujo según se desee. En la literatura técnica del campo se proporcionan tablas y relaciones que asocian la longitud de onda, el tipo de láser (es decir el tipo de material activo, el tipo de bombeo para este material activo y las condiciones de funcionamiento respectivas), la potencia de emisión y la frecuencia de impulsos, así como el material que sea el soporte que va a procesarse por medio del haz de láser.

Particularmente, se conoce que la transferencia de imágenes a un soporte de madera, tal como un marco de espejo o puerta de armario ropero, se lleva a cabo ventajosamente usando láser con material activo en el estado gaseoso, tal como láseres de CO₂, o material activo en el estado sólido, tal como cristales iónicos tales como rubí o neodimio.

Una imagen en formato digital puede convertirse en primer lugar en un conjunto de instrucciones de funcionamiento para hacer funcionar la fuente de láser y luego transferirse al soporte de madera modulando la potencia y la frecuencia de impulsos que emite el haz de láser basándose en dichas instrucciones de funcionamiento.

En la publicación de patente estadounidense US-A1-2005/0006357 se describe brevemente un diagrama simplificado del método para transferir una imagen a un soporte de madera partiendo de la adquisición o creación de una digital imagen a través de un sistema denominado "sistema de láser asistido por ordenador",.

En esta publicación no se menciona ni el tipo de láser que puede usarse para esta transferencia de imágenes, ni los modos de funcionamiento para ajustar el haz de láser en cuanto a emisión de potencia y frecuencia de impulsos, y moverlo y centrarlo con respecto al soporte de madera, o viceversa.

Además, en la solicitud de patente estadounidense US-A1-2005/0006357 no se menciona la transferencia de imágenes que reproducen vetas de la madera a soportes de madera.

La patente estadounidense US 4.847.184, concedida a nombre de Taniguchi enseña cómo usar una fuente de láser de CO₂ acoplada a un modulador acústico-óptico (o electroóptico), basado preferiblemente en germanio (o Cd-Te), que está ubicado aguas abajo de la fuente de haz de láser, de manera que este último se modula en un soporte de madera, tratado previamente preferiblemente con agentes que aceleran la carbonización y/o decoloración. En mayor detalle, el método tal como se describe en la patente US 4.847.184 proporciona una etapa de generar una o más imágenes en tonos de gris, tratando previamente el soporte de madera por medio de dichos aditivos, generar un haz de láser y modularlo con dicho modulador acústico-óptico o electroóptico externo a la fuente de láser, y luego guiar este haz de láser al soporte de madera, de conformidad con la información gráfica de las imágenes creadas previamente.

Usar un modulador, conocido *per se*, externo a la fuente de láser implica cierta dificultad en la modulación del haz, y la imposibilidad de usar alta potencia de emisión, debido al tipo de modulador (o bien basado en Ge o bien basado en Cd-Te) que debe emplearse en este tipo de aparato.

Esto significa que el aparato descrito en el documento US 4.847.184, y el método de uso correspondiente, no pueden garantizar una precisión alta en la reproducción de la imagen en el soporte de madera, ni pueden permitir altas velocidades de procesamiento y/o profundidades de corte en este último.

Además, la patente US 4.847.184 no proporciona el uso de un sistema de transmisión para el haz, tal como para centrar y mover este último en el soporte de madera, que pueda seguir los contornos tridimensionales complejos de este último, sino sólo un sistema de transmisión de haz que puede guiar y centrar el haz de láser en superficies planas o como mucho cilíndricas.

Finalmente, la patente de Taniguchi no menciona la posibilidad de transferir imágenes de vetas de la madera a soportes de madera, ni el hecho de que la imagen se transfiera a profundidades de hasta varias décimas de milímetro por debajo de la superficie.

El documento US-A-4847184 da a conocer un método para producir una imagen sobre la superficie de un sustrato de madera mediante impresión láser.

- 5 Un objeto de la presente invención es proporcionar un método para transferir imágenes que reproducen vetas de madera a un soporte de madera por medio de láser, lo que permite obtener productos terminados de apariencia extremadamente natural.

10 SUMARIO DE LA INVENCION

Este y otros objetos se consiguen mediante el método para transferir imágenes a un soporte de madera por medio de láser según la reivindicación independiente y las reivindicaciones posteriores que dependen de la misma.

- 15 Según la presente invención, se proporciona un método para transferir imágenes a un soporte de madera por medio de un aparato dotado de al menos una fuente de un haz de láser, medios para centrar y mover el haz de láser con respecto a este soporte de madera, así como al menos una unidad de ajuste para la emisión de dicho haz de láser, que comprende las etapas de:

- 20 • adquirir y/o crear una imagen para su transferencia;
- convertir la información de esta imagen en instrucciones para ajustar la emisión, movimiento y centrado del haz de láser con respecto a dicho soporte;
- 25 • hacer funcionar los medios de movimiento y centrado y la unidad de ajuste para el haz de láser según las instrucciones mencionadas anteriormente, para reproducir la imagen en el soporte de madera.

El método de la presente invención también establece que la unidad de ajuste controla la emisión del haz de láser ajustando directamente el bombeo de material activo y/o ajustando un modulador dispuesto dentro de la cavidad resonante de la fuente de láser.

- 30 La invención también establece que dicho soporte se somete localmente a irradiación por medio de dicho haz de láser, con una energía por unidad de superficie que oscila entre 0 j/cm^2 y $43,7 \text{ j/cm}^2$, con el fin de ennegrecer la parte superficial del soporte que está sometiéndose a dicha irradiación local.

- 35 Además, el objeto de este método es transferir imágenes, preferiblemente del tipo con 16-256 tonos de gris, que reproducen vetas de madera en el soporte de madera, de manera que las vetas reproducidas tengan una apariencia natural.

- 40 El solicitante ha identificado en un intervalo que oscila entre $2,35 \text{ j/cm}^2$ y $43,7 \text{ j/cm}^2$ la energía por unidad de superficie a la que un soporte de madera ha de someterse localmente por medio de un haz de láser, con el fin de ennegrecer el mismo hasta un grosor de varias décimas de milímetro, sin carbonizarlo o eliminar material en exceso del mismo.

- 45 Según otro aspecto del método según la presente invención, la imagen que va a transferirse se genera, al menos parcialmente, de manera aleatoria y se transfiere a piezas de madera de armas de fuego, tales como empuñaduras de armas o carabinas, culatas o guardamanos de rifle y similares.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

- 50 Una realización particular del aparato y una implementación peculiar de un método de funcionamiento de este aparato se describirán a continuación a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 55 - la figura 1 es un diagrama funcional del aparato;
- la figura 2 es un diagrama de bloques de un método de funcionamiento del aparato de la figura 1.

DESCRIPCION DETALLADA DE UNA REALIZACION DE LA PRESENTE INVENCION

- 60 Con referencia a la figura 1, el aparato para transferir imágenes a un soporte 10 de madera comprende medios 1, 2, 3 para adquirir y/o crear una imagen I, al menos una fuente 5 de un haz L de láser, medios 6, 8 para centrar y dirigir el haz L de láser en el soporte 10 de madera (o viceversa, para mover el soporte 10 de madera con respecto al haz L de láser), al menos una unidad 4 de ajuste para la emisión del haz L de láser, que actúa sobre la fuente 5 de este último, y al menos una unidad 7, 9 para controlar dichos medios 6, 8 para centrar y dirigir (o mover) el haz L de láser.

65

Debe observarse que mediante la expresión "medios para centrar y dirigir (o guiar, o mover) el haz de láser en el soporte" se pretende, en este caso y más adelante, designar aquellos medios que permiten definir el tamaño, por medio del centrado, y la posición, por ejemplo por medio de fibras ópticas o espejos accionados por motor, u otros medios ópticos, o medios electroópticos, conocidos en el campo, del punto, es decir la traza, del haz L de láser en el soporte 10 que está procesándose.

El aparato ilustrado en el presente documento también comprende medios 1 para convertir la información gráfica de la imagen I en un conjunto de instrucciones de funcionamiento tanto para dicha unidad 4 de ajuste para la emisión del haz L de láser, como para la unidad 7, 9 de control de los medios 6, 8 para centrar y mover (o guiar) el haz L de láser en el soporte 10 de madera.

En la realización particular del aparato, los medios para adquirir y/o generar una imagen I pueden comprender un procesador 1, conectado opcionalmente a un elemento para adquirir imágenes 2 (escáner), dotado de un software 3 para gestionar al menos la imagen I. En este caso, la imagen I se gestiona y almacena dentro del procesador 1 en formato digital; tal como una imagen en mapa de bits, matricial o directamente vectorial. Preferiblemente, tal como se observará más adelante, esta imagen I puede tratarse y almacenarse de manera que se obtenga una imagen digital, o bien en blanco y negro o bien en 16-256 tonos de gris.

El software 3 que gestiona la imagen I o bien puede comprender cualquier programa de edición de imágenes que esté adaptado, por ejemplo, para editar cualquier imagen que se digitalice por medio del escáner 3, o bien puede comprender un sistema CAD para la creación extemporánea de una imagen I, o bien también puede ser cualquier programa adecuado para generar, también de manera aleatoria o pseudoaleatoria, cualquier imagen I que desee el operador. Cuando se usa el aparato descrito en el presente documento para transferir imágenes I que reproducen vetas de madera a un soporte 10 de madera, el software 3 podrá generar, de manera aleatoria o pseudoaleatoria, imágenes de vetas partiendo de elementos primitivos adecuados que se han establecido en el software 3 durante la etapa de diseño o, en cualquier caso, programadas antes de usar el software 3.

En la realización ilustrada en el presente documento del aparato, el procesador 1 también puede estar dotado de un software 3 adicional, tal como de tipo CAE-CAM, para convertir la información gráfica de la imagen I adquirida en instrucciones de funcionamiento para el aparato 1.

Estas instrucciones de funcionamiento, tal como es común con sistemas CAM, pueden ser de tipo geométrico, destinadas a controlar la dirección del haz L de láser en el soporte 10 de madera, y de tipo funcional, destinadas a ajustar la intensidad, la frecuencia de impulsos y el centrado del haz L de láser con el fin de permitir la reproducción, opcionalmente con sombreados de tono, de la imagen I en el soporte 10 de madera.

En el aparato particular descrito en el presente documento, el procesador 1 que actúa en este caso también como medio de conversión CAE-CAM de la información gráfica en instrucciones de funcionamiento para el aparato descrito en el presente documento, está conectado operativamente a una unidad 4 de ajuste para la fuente 5 de láser, a una unidad 7 de control para un sistema 6 para centrar y transferir, es decir mover, el haz L de láser (o mejor, el punto del mismo) en translación y rotación con respecto al soporte 10, así como a una unidad 9 de control de una mesa 8 de sujeción de piezas dotada de un mecanismo (no ilustrado) para mover la mesa 8 y/o el soporte 10.

La fuente 5 de láser puede ser de cualquier tipo conocido, pero, particularmente, puede ser del tipo con material activo gaseoso, tal como CO₂, CO, o del tipo con material sólido, tal como cristales dopados con neodimio, iterbio, erbio o con excimeros con emisiones UV. Debe observarse que el uso de fuentes de láser de CO₂ y CO con bombeo por medio de campo electromagnético en el régimen de radiofrecuencia (27-81 MHz) ha demostrado ser sensiblemente favorable tanto para la longitud de onda del haz de láser (de aproximadamente 10 micras), lo que resulta óptimo para el procesamiento de la madera, como para el amplio intervalo de valores de potencia y de salida que pueden obtenerse.

La fuente 5 de láser del aparato ilustrado en el presente documento se regula ventajosamente además por una unidad 4 de ajuste del tipo que puede ajustar directamente el bombeo del material activo, si éste está en el estado gaseoso, y/o ajustar un modulador, si se proporciona, preferiblemente del tipo de conmutación Q, contenido directamente en la cavidad resonante de la fuente 5 de láser cuando el material activo está en el estado sólido.

La unidad 4 de ajuste puede ajustar tanto la potencia emitida desde el haz L de láser, como la frecuencia de impulsos de este último, en función de los requisitos de proceso particulares para el soporte 10 de madera.

Ajustando directamente el bombeo del material activo, o la modulación de intracavidad del haz L de láser, la potencia de emisión del haz L puede controlarse más eficazmente, y se obtiene un ahorro de energía sensible en comparación con los aparatos de la técnica anterior (principalmente cuando se usan láseres de CO₂/CO, lo que es preferible).

Además, esta solución no impone límites superiores excesivamente bajos a la potencia de emisión, que pueden ser de hasta 1500 W y más.

5 De ese modo, a diferencia de la técnica anterior, aguas abajo de la fuente 5 de láser no están previstos moduladores externos a la cavidad resonante, sino que están previstos directamente medios 6 para centrar y guiar el haz L de láser en el soporte 10 de madera.

10 Preferiblemente, estos medios 6 son del tipo que tienen un cabezal de exploración, es decir medios del tipo con espejos accionados por motor y lentes para guiar el láser L, con 2 ó 3 ejes, que ya son conocidos en otras aplicaciones industriales con haces de láser.

15 El uso de cabezales de exploración con 2 ó 3 ejes es particularmente ventajoso con el aparato, puesto que pueden tratarse soportes 10 que tienen superficies tridimensionales complejas con el haz L de láser manteniendo altas velocidades de procesamiento (principalmente cuando se usan motores galvanométricos para los cabezales de exploración) y una gran precisión al situar y centrar el haz L (o el punto del mismo) en el soporte 10.

20 Tal como se conoce en la técnica, el cabezal 6 de exploración del haz L de láser puede controlarse por una unidad 7 de control adecuada que puede controlar el cabezal 6 para dirigir el haz L de manera precisa en el soporte 10 y para ajustar la distancia focal del haz L en el soporte 10. La unidad 7 de control se controla adecuadamente, a su vez, en el aparato particular tal como se representa en la figura 1, por el procesador 1.

25 Según otro aspecto, el aparato también puede comprender una mesa 8 de sujeción de piezas, dotada de actuadores, tales como mecánicos o hidráulicos, destinados a sujetar el soporte 10 de madera y que se hacen funcionar de manera controlada por una unidad 9 controlada, que está también asociada funcionalmente con el procesador 1. El elemento 8 de sujeción de piezas puede ser del tipo dotado de mordazas sencillas para apoyar el soporte 10 en las mismas, o también puede estar dotado de un mandril, plato universal (es decir, mesa) con mordazas y cabezal móvil (o centro) para permitir también la rotación del soporte 10, que se sujeta en voladizo con respecto al cabezal 6 de exploración.

30 Los actuadores de la mesa 8 de sujeción de piezas, que por ejemplo pueden trasladar o hacer rotar el soporte 10 de madera con respecto al cabezal 6 de exploración del haz L de láser, están regulados por una unidad 9 de control convencional, que se controla, a su vez, en la realización descrita en el presente documento, por el procesador 1.

35 Debe observarse que, aunque hasta ahora se han descrito un cabezal 6 de exploración para centrar y guiar el haz L de láser en el soporte 10 y una mesa 8 de sujeción de piezas, accionada mecánica o hidráulicamente, pueden usarse otros medios adecuados para centrar y/o mover el haz L de láser con respecto al soporte 10, o viceversa, mover el soporte 10 con respecto al haz L de láser, tal como un sistema trazador o sistemas con múltiples cabezales de exploración o sistemas combinados conocidos en la técnica, sin apartarse sin embargo del alcance de protección de la presente patente.

40 De manera similar, aunque se ha descrito el uso de un procesador 1 central que puede controlar tanto la fuente 5 del haz L de láser como los diferentes actuadores requeridos para centrar y guiar el haz L de láser, la presente invención no se limita al uso de un procesador, sino que puede usarse alternativamente cualquier otro medio que sea adecuado para ajustar y controlar la fuente 5 y los actuadores 6, 8, tal como uno o más PLC, sin apartarse del alcance de protección de esta invención.

50 Finalmente, la presente realización también se extiende a aparatos no sólo dotados de un haz L de láser individual, sino también dotados de una pluralidad de haces L de láser, que actúan de una manera concomitante o por separado sobre el soporte 10 de madera.

El aparato tal como se describió anteriormente puede programarse para funcionar según una de las posibles implementaciones del método para transferir imágenes a un soporte de madera por medio de un haz L de láser de la presente invención.

55 Este método para transferir imágenes I a un soporte 10 de madera por medio de un aparato dotado de una fuente 5 de láser, medios 6, 7, 8, 9 para centrar y mover el haz L de láser con respecto al soporte 10, así como al menos una unidad 4 para ajustar la emisión del haz L de láser, establece en general las etapas secuenciales de:

- 60 • adquirir y/o crear una imagen I para su transferencia al soporte 10;
- convertir la información de la imagen I en instrucciones para ajustar la emisión, movimiento y centrado del haz L de láser con respecto a dicho soporte 10 de madera;
- 65 • accionar dichos medios 6, 7, 8, 9 para mover y centrar, así como accionar la unidad 4 de ajuste para el haz 5 de láser, según dichas instrucciones, con el fin de reproducir la imagen I en el soporte 10 de madera.

Este método también establece, tal como se describió anteriormente, que la unidad 4 de ajuste puede controlar la emisión del haz L de láser ajustando directamente el bombeo del material activo de la fuente 5 de láser y/o ajustando un modulador, que está dispuesto de manera adecuada dentro de la cavidad resonante de la fuente 5.

5 En mayor detalle, con referencia al diagrama de la figura 2, el método de la presente invención se refiere a transferir una imagen que reproduce vetas de madera a un soporte de madera, que consiste por ejemplo en detalles de madera para armas de fuego.

10 Según el método de la presente invención tal como se describe en el presente documento con referencia al diseño del aparato ilustrado en la figura 1, dicha etapa de adquirir y/o crear una imagen I puede llevarse a cabo por medio del procesador 1, en el que puede implementarse un software 3 integrado adecuado para gestionar la imagen I y las instrucciones de funcionamiento para la fuente 5 de láser, con la unidad 4 de ajuste para la misma, y los medios 6, 7, 8, 9 para centrar y guiar el haz L de láser emitido desde la fuente 5.

15 En este caso, la imagen I, o bien adquirida o bien creada, está preferiblemente en formato digital, en blanco y negro o en tonos de gris.

20 Debe observarse que, debido al método preferido para hacer funcionar directamente el haz L de láser en el soporte 10 de madera tal como se establece mediante la implementación particular del método de la presente invención tal como se describe en el presente documento, sería inútil procesar y almacenar imágenes I en colores, ya que estos colores no podrían reproducirse en el soporte 10. Sin embargo, no puede excluirse la posibilidad de que puedan transferirse imágenes I a color al soporte 10 de madera, tal como usando sustancias sensibles al calor y al color u otros medios conocidos en la técnica, por medio del método de la presente invención.

25 Un ciclo de funcionamiento típico del procesador 1, que implementa un software 3 adecuado del tipo integrado (adquisición – edición de imágenes (o CAD) - CAE - CAM) puede consistir en:

a) adquirir una imagen digital a través del escáner 3;

30 b) editar la imagen I (tal como aplicando filtros para reducir el ruido presente en la señal digital y/o convirtiendo la imagen en 256 tonos de gris, etc.);

c) almacenar la imagen I en el formato de mapa de bits o matricial;

35 d) convertir la imagen I a formato vectorial;

e) introducir y almacenar las características físicas (geometría, material, etc.) del soporte de madera que va a trabajarse;

40 f) leer los parámetros vectoriales de la imagen I y convertir los mismos, basándose en dichas características físicas del soporte 10, en: instrucciones geométricas para trazar el contorno de las entidades reproducidas en la imagen I; instrucciones funcionales en relación con la emisión del haz de láser (potencia emitida y frecuencia de impulsos de láser) y con el centrado del haz en el soporte, para conseguir un corte, o vaporización o carbonización, óptimos de una capa predeterminada del soporte 10, y reproducir preferiblemente los tonos de gris que pueden estar presentes en la imagen I;

g) enviar estas instrucciones, tanto geométricas como funcionales, a la unidad 4 de ajuste correspondiente para la fuente 5 de láser y la unidad 6, 9 de control para los medios para centrar y dirigir el haz L de láser.

50 Cuando la imagen I que va a transferirse consiste en una reproducción de vetas de madera, esta reproducción puede obtenerse por medio de una generación pseudoaleatoria de esta veta, tal como por medio de un software que, partiendo de varios elementos primitivos de vetas preestablecidos, puede proporcionar vetas generando geometrías aleatorias (tales como fractales). En este caso, el software puede generar directamente una imagen I en formato vectorial, que es adecuado para su conversión en instrucciones tecnológicas para la fuente 5 de láser y los
55 medios 6, 7, 8, 9 para centrar y guiar el haz L de láser.

60 Debe observarse que el proceso de trabajo de madera por medio de un haz de láser pulsado y modulado adecuadamente (con una frecuencia f dada) puede modelarse tal como sigue, con la condición de que la cantidad de energía absorbida por el material por unidad de superficie y unidad de tiempo debe determinarse y mantenerse constante.

Particularmente, se observa que el efecto deseado es constante cuando los impulsos de láser también se distribuyen en la superficie de material de una manera constante. Se aplica por tanto la siguiente ecuación (aproximación):

$$\frac{E_i}{S} \approx \frac{P}{d \cdot v} = K \quad (1)$$

donde

5 E_i = energía por impulso individual

P = potencia promedio emitida por la fuente,

10 d = diámetro de punto de láser en el material,

v = velocidad lineal del láser en el material, y

S = superficie abarcada por el punto de láser ($S = \pi d^2 / 4$).

15 La potencia de láser requerida para obtener un efecto dado es por tanto:

$$P \approx \frac{E_i}{\pi \cdot d^2} \cdot 4 \cdot d \cdot v = \frac{4 \cdot E_i}{\pi \cdot d} \cdot v \quad (2)$$

20 Por consiguiente, la potencia promedio, por impulso, del haz L de láser requerido para obtener un efecto constante dado en el soporte 10 es inversamente proporcional al diámetro de punto d y directamente proporcional a la energía de impulso E_i y la velocidad de procesamiento v .

25 Sin embargo, debe observarse que con el fin de obtener un efecto dado en el soporte 10 de madera, también es decisivo establecer la denominada "superposición espacial de los múltiples impulsos, f_s ", lo que se define tal como sigue:

$$f_s = \frac{v}{f \cdot d} \quad (3)$$

30 donde

f = frecuencia de repetición de los impulsos de láser.

f_s = es una constante, que puede establecerse para obtener un efecto determinado.

35 En particular, principalmente para impedir una eliminación no deseada de material y/o carbonización excesiva de la madera, el solicitante ha determinado que con el fin de transferir imágenes I, o bien en blanco y negro o bien en tonos de gris, a un soporte 10 de madera, el soporte 10 debe someterse idealmente a un valor de energía por unidad de superficie que oscila entre 2,35 j/cm² y 43,7 j/cm² con el fin de obtener cambios de color a negro en el material de madera hasta una profundidad que puede alcanzar varias décimas de milímetro.

40 De ese modo, en función de la profundidad de penetración de la imagen I dentro del soporte 10 de madera, los tonos de gris (o áreas en blanco y negro) de la imagen I que va a transferirse, y obviamente, del tipo de material de madera empleado, la energía emitida desde el láser por cm² en el soporte 10 de madera oscilará entre 0 j/cm² (para transferir un área "blanca" de la imagen I) y 43,7 j/cm² (para transferir un área "negra" de la imagen I hasta una profundidad de varias décimas de milímetro). Según estas condiciones de funcionamiento se obtiene una evaporación reducida de las moléculas de agua contenidas en las capas superficiales del material de madera, con la consiguiente eliminación reducida de material del soporte 10 y carbonización reducida, de haberla, del soporte 10. Cuando se transfieren imágenes I de vetas de madera al soporte 10 de madera, estas condiciones de funcionamiento del haz L de láser permiten obtener un resultado muy "natural" en el soporte de madera tratado.

50 Después de haber adquirido o creado la imagen I que va a reproducirse y de haber convertido la información gráfica contenida en la imagen I en instrucciones de funcionamiento para la unidad 4 de ajuste para la fuente 5 de láser y para los medios 6, 7, 8, 9 que centran y guían el haz de láser en el soporte 10 de madera, también basándose en las ecuaciones anteriores y la conformación espacial del soporte 10, la implementación particular del método según la presente invención establece que, bajo el control del procesador 1 que está dotado de un software 3 adecuado, la

55 unidad 4 de ajuste para la fuente 5 de láser, ajustando directamente el bombeo de material activo o ajustando un modulador de intracavidad, permite emitir un haz L de láser con potencia (o intensidad) y frecuencia de impulsos adecuadas para un tratamiento o bien de punto por punto o bien vectorial del soporte 10 por el haz L de láser. Simultáneamente, el procesador 1 debe controlar las unidades 7, 9 de control de los medios 6, 8 de centrado y

guiado que consisten preferiblemente en un cabezal 6 de exploración y una mesa 8 de sujeción de piezas, de manera que el haz L de láser se dirija y se centre con el fin de reproducir, de una manera o bien de punto por punto o bien vectorial, la imagen I en el soporte 10 de madera.

- 5 De ese modo, para cada punto o vector de la imagen I que va a reproducirse, el procesador 1 y las unidades de ajuste 4 y de control 7, 9 definen la intensidad (o potencia), la frecuencia de impulsos, la distancia focal del haz L de láser en el soporte 10 (lo que define el punto de láser en la superficie del soporte 10), así como la posición, preferiblemente en tres ejes, de este punto (o traza) del haz L de láser en el soporte 10.
- 10 La fuente 5 y los medios 6, 7, 8, 9 se hacen funcionar obviamente hasta que la imagen I se haya reproducido completamente en el soporte 10 de madera. Finalmente, debe observarse que, cuando sea necesario, el soporte 10 de madera pueda tratarse, antes de irradiarse con el haz L de láser, por medio de aditivos adecuados conocidos en la técnica (véase el documento US 4.847.184 por ejemplo) o bien para acelerar o bien para desacelerar la carbonización o decoloración superficial del mismo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para transferir imágenes de vetas de madera a un soporte de madera por medio de un aparato dotado de al menos una fuente de un haz de láser, medios para centrar y mover el haz de láser con respecto este soporte de madera, así como al menos una unidad de ajuste para la emisión de dicho haz de láser, comprendiendo el método las etapas de: a) adquirir y/o crear una imagen de veta de madera para su transferencia; b) convertir la información de esta imagen en instrucciones para ajustar la emisión, movimiento y centrado del haz de láser con respecto a dicho soporte, c) hacer funcionar dichos medios de movimiento y centrado y dicha al menos una unidad de ajuste según dichas instrucciones para reproducir dicha imagen en dicho soporte de madera; caracterizado porque dicha al menos una unidad de ajuste ajusta la emisión de dicho haz de láser variando directamente el bombeo del material activo y/o variando el funcionamiento de un modulador situado dentro de la cavidad resonante de dicha al menos una fuente de un haz de láser, porque dicho soporte se somete localmente a irradiación por medio de dicho haz de láser, con una energía por unidad de superficie que oscila entre 0 j/cm^2 y $43,7 \text{ j/cm}^2$ y porque dichas instrucciones para ajustar la emisión, movimiento y centrado del haz de láser con respecto a dicho soporte permiten que dicho haz de láser penetre dentro de dicho soporte de madera en un grosor que oscila entre 0,1 y 1 mm.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, en el que dicha imagen, o bien adquirida y/o bien creada, es una imagen en formato digital.
- 20 3. Método según la reivindicación 2, en el que dicha imagen está en el formato de mapa de bits, matricial o vectorial.
- 25 4. Método según la reivindicación 2 ó 3, en el que dicha imagen se adquiere y/o se crea en blanco y negro o en tonos de gris.
5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha imagen de vetas de madera se obtiene por medio de una generación aleatoria.
- 30 6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho soporte de madera se selecciona de empuñaduras de pistola o carabina, culatas y/o guardamanos de rifle.
- 35 7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho soporte se somete localmente a irradiación por medio de dicho haz de láser, con una energía por unidad de superficie que oscila entre $2,35 \text{ j/cm}^2$ y $43,7 \text{ j/cm}^2$, con el fin de ennegrecer la parte superficial del soporte que está sometiéndose a dicha irradiación local.
- 40 8. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho soporte de madera se trata por medio de aditivos para acelerar la carbonización y decoloración del mismo, antes de dicha etapa de hacer funcionar dichos medios de movimiento y centrado y dicha al menos una unidad de ajuste según dicha instrucción para reproducir dicha imagen en dicho soporte de madera.

Fig. 1

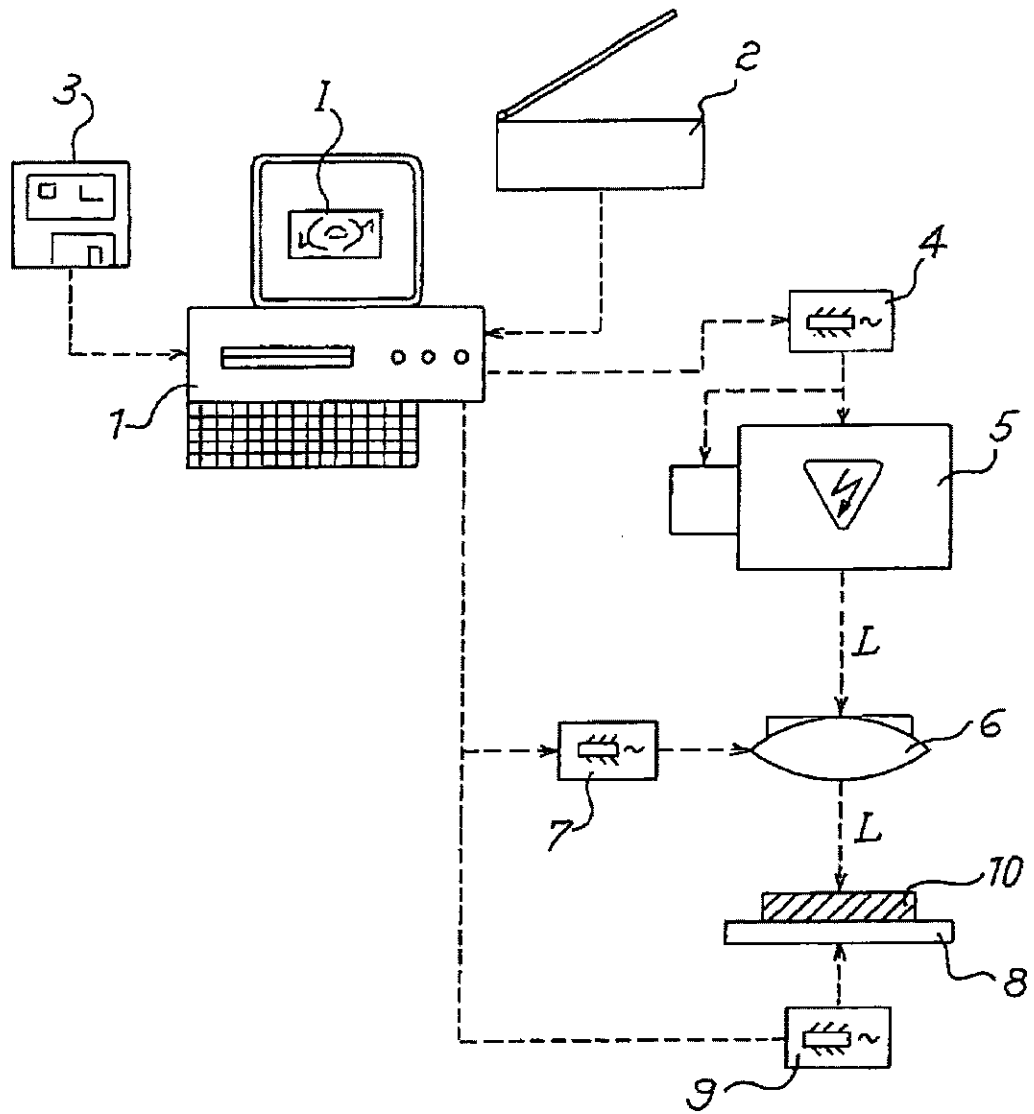


Fig. 2

