



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 270 341**

51 Int. Cl.:

B41J 2/01 (2006.01)

B23K 26/18 (2006.01)

B23K 26/04 (2006.01)

B23K 26/02 (2006.01)

B23K 26/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04703825 .2**

86 Fecha de presentación : **21.01.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1587683**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **26.10.2005**

54

Título: **Periférico que permite la impresión y el corte de hojas de papel con la ayuda de una fuente de láser de baja potencia.**

30

Prioridad: **28.01.2003 FR 03 00911**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2007

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2007

73

Titular/es:
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE
31-33, rue de la Fédération
75752 Paris Cédex 15, FR
Olivier Acher

72

Inventor/es: **Acher, Olivier**

74

Agente: **Justo Vázquez, Jorge Miguel de**

ES 2 270 341 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

Periférico que permite la impresión y el corte de hojas de papel con la ayuda de una fuente de láser de baja potencia.

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a un dispositivo que permite imprimir hojas de papel y cortarlas a la vez con ayuda de una fuente de láser a bajo coste según el preámbulo de la reivindicación 1. Tal dispositivo está publicado en el documento US 617061 A.

10 **Estado de la técnica anterior**

Los ordenadores son herramientas potentes de concepción de objetos materiales, pero necesitan la utilización de un periférico para pasar de la concepción a la realización de dichos objetos materiales.

15 Existen numerosos dispositivos que permiten la realización de dichos objetivos definidos a partir de un ordenador, como por ejemplo las herramientas de mando numérico, las máquinas de prototipado rápido y las máquinas de estereolitografía. Sin embargo, estos periféricos ponen en juego unas tecnologías cuyo coste no se ha bajado de los valores que permitirían hacer unos periféricos para el gran público. Además, ponen igualmente en juego materias costosas.

20 Los periféricos de impresión o impresoras, que están dentro de un coste muy limitado y que utilizan el papel, materia prima de bajo coste y muy propagada, son actualmente los únicos periféricos ampliamente propagados en el comercio. Sin embargo, los objetos realizados con estos periféricos de impresión tienen sus características geométricas enteramente fijadas mediante la geometría del soporte de salida: papel de formato estándar, soporte de etiquetas, cartas precortadas, etc. A veces es posible transformar los objetos bidimensionales, de papel o cartón ligero, en unos objetos de geometría más compleja o en unos objetos tridimensionales utilizando unos soportes cuyos pliegues están marcados. Pero esto necesita unos costosos soportes especiales y, para cada geometría final del objeto, se necesita un papel específico precortado, preencolado, con una marcación de pliegues.

30 Por otro lado, existen numerosas técnicas de corte del papel.

Ante todo, está la técnica del corte por medio de cuchillas, pero esta técnica no está adaptada más que en la realización de cortes rectos.

35 La utilización de corte con punzonadora (o "dye cutting" en inglés) no está adaptada, en cuanto a ella se refiere, más que a la realización de objetos predefinidos, que corresponde a la forma de corte de la punzonadora.

40 El corte del papel por medio de un láser es bien conocido a la vez que un procedimiento industrial. En particular, se ha hecho referencia a la utilización del corte de láser del papel con fines de creación de documento (véase el documento [1] en la bibliografía al final de la descripción), así como para crear objetos tridimensionales (documento [2]). En todos estos casos, el corte de láser está destinado a ser realizado en unas instalaciones profesionales, en gran serie, y generalmente en paquetes de hojas. Además, los láseres utilizados, de varias decenas de vatios, son de elevado coste. En efecto, los láseres de CO₂ generalmente utilizados emiten una longitud de onda de 10,6 μm , tienen una obstrucción significativa, un coste notable y necesitan una alimentación de alta tensión que contribuye significativamente al coste. Por otro lado, estos láseres necesitan cierto mantenimiento y plantean limitaciones de seguridad. Por todas estas razones, los láseres como medios de corte no están adaptados para una utilización en un periférico personal de gran difusión.

50 Para poder utilizar los láseres como medios de corte del papel en un periférico de impresión destinado al gran público, habría que utilizar un láser de bajo coste y cuyas limitaciones de seguridad sean poco numerosas.

55 Los diodos de láser con semiconductor son unos láseres en "estado sólido" atractivos en términos de coste, y que permiten en general prescindir de sistemas de refrigeración por fluido. Sabiendo que cuanto más se aumenta la potencia de los diodos de láser, más importantes son las limitaciones en términos de sistema de refrigeración y más aumenta el coste del dispositivo, se eligen unos diodos de láser cuya potencia en continuo es del orden de 1 a 2 vatios. La zona activa de estos diodos de láser por la que sale la radiación es del orden de 100 μm x 1 μm .

60 Sin embargo, a pesar de su atractivo, la utilización de diodos de láser de algunos vatios de potencia para el corte del papel se enfrenta a varios tipos de dificultades.

El primer problema a superar es que la potencia de estos diodos es inferior a las potencias clásicas utilizadas para el corte del papel. Se podría pensar para remediarlo en conservar una densidad de potencia importante gracias a un enfoque muy comprimido: la radiación resultante del diodo de láser podría ser recogida por una fibra óptica y ser bien enfocada con ayuda de lentes o de espejos adecuados. Pero dada la divergencia significativa de estos diodos (del orden de 30°), el enfoque de la energía será limitado, no solamente por las características del sistema óptico, sino también por la profundidad de campo deseada.

Por otro lado, cuando se elige un láser adaptado al corte del papel, se debe tener en cuenta la longitud de onda de dicho láser. Se sabe, en efecto, que la eficacia de corte está directamente relacionada con la absorción de la longitud de onda del láser por el material a cortar. Aquí, visto que se desea trabajar con un diodo de láser de poca potencia (1 a 2 vatios), se debe trabajar con un diodo que emita en el infrarrojo cercano. Ahora bien, el papel ofimático estándar es muy poco absorbente en el infrarrojo cercano. Esto está relacionado con el hecho de que es blanco (es decir, no absorbente) en todo el espectro visible, y que esta característica debida a la blancura del papel no evoluciona más que muy progresivamente con la longitud de onda. Unas medidas en papel ofimático estándar, cuya masa es de 80 g/m^2 , muestran en efecto que en la franja de 800 nm a 1000 nm, el 75% de la luz se refleja y solamente el 23% de la luz se transmite. Por lo tanto, hay menos de un 5% de intensidad lumínica que se absorbe. Es una situación muy diferente de la encontrada cuando se utilizan láseres de CO_2 , en los que casi toda la luz emitida se absorbe. Por lo tanto, eso reduce, al menos por un factor de 20, la potencia realmente disponible para el corte de un papel ofimático estándar, cuando se utiliza un láser que emite en el infrarrojo cercano en lugar de un láser de CO_2 . Otro aspecto desfavorable en la utilización de diodos de láser de baja potencia para el corte de papel reside, por lo tanto, en el hecho de que los diodos de baja potencia más accesibles en términos de coste emiten con unas longitudes de onda comprendidas entre 600 nm y 1300 nm, franja en la que el papel es muy poco absorbente.

Las densidades clásicamente utilizadas para cortar el papel son del orden de 500 kW/cm^2 , como lo indica particularmente el documento [3]. En este documento, el láser de CO_2 se utiliza en modo pulsado, esto con el fin de trabajar con una potencia media limitada y una calidad de corte excelente asociada a una potencia de cresta elevada. Las velocidades de corte asociadas son del orden de 150 m/min para un láser de 250 vatios (véase el documento [4]). Ahora bien, en el caso de un diodo de láser de potencia igual a 1 vatio, enfocado en una superficie de $100 \mu\text{m} \times 50 \mu\text{m}$, en la que se ha visto que estaba lo más cerca que se podía esperar, la densidad de potencia de incidencia es de 20 kW/cm^2 , es decir, al menos un orden de magnitud por debajo de lo que se practica clásicamente. Cuando se absorbe menos del 5% de la densidad de potencia, la densidad de potencia útil es del orden de 1 kW/cm^2 , es decir, 500 veces menos que la densidad de potencia utilizada clásicamente.

En definitiva, incluso trabajando con unas densidades de potencia muy inferiores a las utilizadas clásicamente, el riesgo de quemar el papel está siempre presente, siempre que disminuya de manera consecutiva la velocidad de corte. En efecto, una zona dada del papel se va a calentar cuanto más tiempo permanezca iluminada por el punto de láser. Sin embargo, una parte del calor proporcionado se va a difundir en una distancia característica (que es la raíz cuadrada del producto de la difusividad térmica, por el tiempo de permanencia necesario para conducir a la combustión de la zona iluminada). Si esta amplitud característica sobrepasa la decena de μm , aparecerá una zona quemada en los bordes del corte, lo que afectará la estética de este corte. Si esta zona es más grande, entonces habrá un riesgo de que el papel se inflame y se quemé, incluso aparte de la zona iluminada.

Es conocido que para realizar unos cortes con potencias bajas, se puede trabajar con unos láseres pulsados, con unos pulsos muy cortos y muy energéticos. Se obtienen así unas densidades de potencia instantáneas importantes. Los láseres de YAG se utilizan ampliamente para el corte o la ablación en régimen pulsado, pero ahí incluso, los diodos de láser de bajo coste no son muy eficientes para realizar unos pulsos muy intensos y breves.

La utilización de láseres pulsados en papeles recubiertos de tinta o de manchas ya se ha estudiado (véanse los documentos [5] y [6]). Pero en estos dos casos, se trataba de limpiar y de suprimir la tinta o las suciedades absorbentes con la longitud de onda del láser, y esto sin estropear el papel. La utilización de láseres que presentan fuertes potencias de cresta, es decir, superiores a la decena de kW, permite aquí quitar la tinta absorbente con la longitud de onda del láser sin estropear el papel.

Del mismo modo, también se ha hecho referencia en el documento [7] a la utilización de estructuras precortadas o que comprenden líneas de plegado fácil y que están destinadas a ser impresas con la ayuda de impresoras personales. Sin embargo, las operaciones de precorte o de marcación de pliegues de papel son previas aquí a la utilización, por el cliente final, de un ordenador y de una impresora, que aseguran solamente unas funciones de decoración y de marcación con vistas a la ayuda de la utilización de un papel precortado y preencolado. Se conocen unos programas, destinados a la creación de estructuras tridimensionales impresas, y en particular para embalajes. Sin embargo, estos programas están destinados a actuar de interfaz con unos medios industriales de producción en serie de estos embalajes, pero no para su producción unitaria [programa ORIGAMI].

Finalmente, existen impresoras que permiten cortar el papel, como por ejemplo las impresoras que expiden los billetes de transporte, que pueden cortar el billete creado (previamente impreso) a partir de un rollo de papel continuo virgen. Sin embargo, las soluciones técnicas utilizadas para eso (paso de una cuchilla) no pueden ser extrapoladas a la realización de cortes de formas complejas.

Exposición de la invención

Hasta ahora, no era posible imprimir y cortar hojas de papel estándar con un dispositivo de bajo coste a la vez que poco exigente a nivel de mantenimiento y fiable a nivel de seguridad. Con la presente invención, se resuelven los problemas de la técnica anterior con ayuda de un dispositivo periférico que comprende unos medios de impresión de una hoja de papel, unos medios de corte de dicha hoja de papel y unos medios de recepción de instrucciones, caracterizado porque los medios de impresión comprenden un primer cabezal de impresión por eyección de tinta, alimentado por un cartucho de tinta convencional, para imprimir un texto o dibujos en la hoja de papel en función de

ES 2 270 341 T3

las instrucciones recibidas, un segundo cabezal de impresión por eyección de tinta, alimentado por un cartucho de tinta absorbente capaz de penetrar en profundidad en la hoja de papel, para eyectar en función de las instrucciones recibidas la tinta en los sitios por los que hay que cortar, y los medios de corte que comprenden un láser de baja potencia que emite, en función de las instrucciones recibidas, un haz de láser con una longitud de onda absorbida por los sitios tintados con la tinta absorbente, siendo suficiente la potencia del láser para obtener el corte de la hoja de papel por los sitios tintados y/o una ablación parcial del papel.

En otros términos, además de la capacidad de imprimir en blanco y negro y/o en color, el dispositivo de impresión según la invención es además capaz de imprimir unos motivos de corte, parcial o total, con una tinta absorbente con la longitud de onda de funcionamiento del láser. Después de haber impreso los motivos de corte con la tinta absorbente en la hoja de papel, el láser va a desechar a continuación estas zonas de papel que se han vuelto previamente absorbentes con el fin de asegurar el corte del papel. Cuando el papel se vuelve absorbente en los sitios específicos del trazado de corte y con la longitud de onda útil del láser utilizado, se consigue así cortar los papeles ofimáticos estándar con unos láseres de baja potencia, pero sobre todo de bajo coste.

Apréciase que las impresiones se harán mediante chorro de tinta o mediante cualquier otra tecnología que se fundamente en la eyección de tinta a partir de un cabezal de impresión.

El dispositivo según la invención comprende dos clases de tinta: la tinta o las tintas destinadas a la impresión del papel y la tinta necesaria en el corte del papel. Esta última tinta posee unas características particulares.

Ante todo, esta tinta debe ser absorbente con la longitud de onda de emisión del láser. Ésta puede para ello comprender unos pigmentos minerales u orgánicos. Los pigmentos minerales pueden eventualmente consistir en unas partículas muy finas, de un diámetro inferior a 100 nm. Son estos pigmentos los que asegurarán la absorción con la longitud de onda especificada.

Por otra parte y contrariamente a las tintas clásicas utilizadas en las impresoras, esta tinta está además formulada para penetrar significativamente en la profundidad del papel, incluso para atravesar dicho papel. Se podrá utilizar con este fin una tinta que comprenda un disolvente que penetre bien en el papel, como por ejemplo las tintas para marcadores permanentes. Ventajosamente, este disolvente será orgánico y fácilmente vaporizable. Es el disolvente el que asegurará el transporte de los pigmentos durante la operación de entintado y el transporte en el grosor del papel.

Para recapitular, la tinta absorbente según la invención comprende unos pigmentos minerales u orgánicos y un disolvente.

Ventajosamente, la tinta será concebida de forma que los sitios tintados con la tinta absorbente absorban al menos el 50% del haz de láser con su longitud de onda de funcionamiento. Preferentemente, estos sitios tintados absorberán el 80% o más del haz de láser.

Del mismo modo, la tinta absorbente debe conservar estas buenas propiedades de absorción con la longitud de onda del láser hasta una temperatura de al menos 200°C y preferentemente hasta 250°C. En efecto, se ha constatado que a partir de 270°C, el papel se quema y se vuelve absorbente en el infrarrojo (absorción del 80% en 800 nm, y del 35% en 1000 nm). Por lo tanto, no es indispensable que la tinta absorbente conserve sus propiedades de absorción más allá de 270°C. Por el contrario, un tratamiento térmico corto a 250°C revela que las propiedades infrarrojas del papel ofimático estándar evolucionan poco a esta temperatura. Por lo tanto, es necesario que la tinta absorbente cumpla su función de absorción hasta una temperatura cercana a 250°C.

Se podrá elegir ampliar la combustión de la tinta absorbente aumentando su carácter exotérmico, es decir, añadiendo a la tinta un constituyente de fuerte poder exotérmico cuya ignición se iniciará a una temperatura determinada. Según un modo de realización particular de la invención, la tinta absorbente comprenderá por lo tanto un constituyente que produce una combustión exotérmica cuando alcanza una temperatura crítica, estando comprendida esta temperatura crítica entre 150°C y 400°C.

Por otro lado, debiendo tener el papel cortado o el objeto tridimensional final una estética cuidada, importa que la tinta absorbente que permite el corte no afecte más que un poco o nada a la estética del resultado final del objeto en papel. El hecho de que la tinta sea absorbida por el papel puede, sin embargo, según la calidad del papel, conducir a ligeras impresiones borrosas de la tinta por fuera de los trazos de corte. Una solución para conservar la calidad estética final del papel cortado es entonces utilizar una tinta a la vez absorbente en el infrarrojo cercano, pero igualmente transparente o bien blanca en el visible.

Según un primer modo de realización, la tinta absorbente será por lo tanto incolora en el campo visible.

Según un segundo modo de realización, la tinta absorbente será blanca en el campo visible.

La figura 3 ilustra la absorción 14 de un papel ofimático estándar en función de la longitud de onda, la absorción 15 de un papel después del entintado con una tinta absorbente con la longitud de onda del láser y que no presenta ninguna

ES 2 270 341 T3

o pocas pérdidas en el campo visible, y la absorción 16 de un papel después del entintado con una tinta absorbente con la longitud de onda del láser, afectando esta tinta al aspecto visible del papel tintado.

5 El segundo cabezal de impresión (que contiene la tinta absorbente), va a eyectar la tinta de manera que imprima motivos en forma de trazos, rayas o puntos cuya amplitud no supere $500\ \mu\text{m}$. En particular, estos motivos impresos con la tinta absorbente serán principalmente líneas (continuas, a rayas o punteadas) de amplitud comprendida entre $10\ \mu\text{m}$ y $500\ \mu\text{m}$. Estas dimensiones son accesibles con las resoluciones típicas de las impresoras con chorro de tinta, burbuja de tinta, etc. Se apreciará que una resolución de 600 dpi corresponde a unos puntos de diámetro de $40\ \mu\text{m}$.

10 Preferentemente, la amplitud de las líneas estará comprendida entre $50\ \mu\text{m}$ y $200\ \mu\text{m}$.

Se apreciará la importancia de tener una buena definición en los trazos realizados con esta tinta, lo que permite evitar que la combustión de la tinta se extienda a todo el papel y evitar así los riesgos de incendios.

15 Para obtener esta buena definición en los trazos aunque se tenga una cantidad suficiente de tinta absorbente proyectada sobre el papel, el segundo cabezal de impresión por eyección de tinta que contiene la tinta absorbente eyectará preferentemente una cantidad de tinta comprendida entre 0,5 y 5 nl por mm de trazo de corte.

20 Se elegirá ventajosamente depositar la tinta absorbente en la cara del papel opuesta a aquélla en la que será efectuado el corte.

Y si el dispositivo posee un sistema de giro de la hoja, se podrá elegir tintar las dos caras de la hoja de papel.

25 En lo que se refiere al láser presente en el dispositivo según la invención, posee características particulares de enfoque y de barrido.

Ante todo, el láser emite un haz de láser con una longitud de onda comprendida entre 650 y 1600 nm. Preferentemente, la longitud de onda de emisión del láser se situará en la gama de 800 nm a 1100 nm.

30 Ventajosamente, la potencia lumínica media del láser está comprendida entre 0,5 y 10 vatios, pero estará preferentemente comprendida entre 1 y 4 vatios.

35 El láser funcionará en continuo o en modo pulsado, a elegir, pero, si el láser funciona en modo pulsado, habrá en todos los casos potencias de cresta que no excedan 100 veces la potencia media. Preferentemente, las potencias de cresta no excederán 10 veces esta potencia.

Según un modo particular de la invención, el láser comprenderá uno o varios diodos de láser semiconductores.

40 Ventajosamente, el láser podrá comprender un dispositivo de enfoque de haz de láser, esto con el fin de que el dispositivo de enfoque produzca una mancha lumínica o punto cuyas dimensiones estarán comprendidas entre $10\ \mu\text{m}$ y $400\ \mu\text{m}$, con una profundidad de campo de al menos $80\ \mu\text{m}$.

45 Preferentemente, la mancha lumínica de enfoque tendrá una superficie comprendida entre $2 \cdot 10^{-3}$ y $4 \cdot 10^{-2}\ \text{mm}^2$. Se apreciará que se encuentra ahí en unas gamas típicas de densidades de potencia claramente inferiores a lo que es recomendado por el estado de la técnica: 4 W en $2 \cdot 10^{-3}\ \text{mm}^2$ corresponde a una densidad de potencia de $200\ \text{kW/cm}^2$ y 1 W en $4 \cdot 10^{-2}\ \text{mm}^2$ corresponde a una densidad de potencia de $2,5\ \text{kW/cm}^2$.

50 La velocidad de desplazamiento del haz de láser estará preferentemente comprendida entre, por ejemplo, 30 cm/min y 10 m/min si se utiliza un diodo de láser de 10 vatios, y entre 30 cm/min e inferior a 2 m/min para el caso preferente en el que se utilice un diodo de láser de 2 vatios.

55 Las maneras de obtener unos desplazamientos relativos entre un láser y un objeto que hay que cortar son ampliamente conocidas por el experto en la materia. Igualmente, se conocen los medios de prensión y de deslizamiento del papel en un periférico de impresión o de reproducción. Preferentemente, los medios de impresión y los medios de corte de la hoja de papel estarán situados en un mismo carro de desplazamiento lateral: se posicionarán las funciones de impresión y de corte de láser en el mismo dispositivo de accionamiento del papel, esto con el fin de permitir una excelente concordancia entre las posiciones de los trazos de entintado y el corte de láser, en particular si la zona de emisión de láser es llevada por el mismo carro de desplazamiento transversal que los cabezales de impresión.

60 Sin embargo, a diferencia de los cabezales de impresión, que son capaces de imprimir instantáneamente una zona de una cierta amplitud gracias a sus múltiples toberas y que generan por lo tanto unas sacudidas de avance del papel de varios mm, el láser necesita en general unos movimientos regulares del dispositivo de accionamiento del papel a una velocidad que depende del motivo a trazar. Durante el corte de un trazo longitudinal por ejemplo, es deseable que el mecanismo de avance del papel se accione a una velocidad regular, fijada por la velocidad de corte. Durante la realización de un trazo lateral, por el contrario, solo el carro de desplazamiento lateral del láser se mueve, no avanzando el papel.

ES 2 270 341 T3

Así pues, si es fundamental que el entintado absorbente y el corte de láser se hagan con coherencia, las limitaciones en términos de avance de papel y de avance de carro son diferentes.

5 En un primer modo de realización de la invención, no se instala más que un solo sistema de accionamiento de papel: la hoja de papel es primero tintada durante un primer deslizamiento que no libera la hoja, después ésta se vuelve a colocar en posición inicial con el fin de que el corte de láser pueda tener lugar.

10 En un segundo modo de realización, el dispositivo periférico según la invención comprende dos zonas de accionamiento de la hoja de papel, estando una de las zonas de accionamiento reservada para el entintado, la otra para el corte. Estas dos zonas de accionamiento son, no obstante, capaces de coger los mismos puntos de referencia en el papel (en particular gracias a las operaciones de alineamiento). Según este segundo modo de realización, los medios de corte estarán por lo tanto aguas abajo de los medios de impresión en la trayectoria del papel.

15 La ventaja de tal sistema es esencialmente la velocidad de realización de la impresión y del corte.

Según un tercer modo de realización, el dispositivo de manipulación del papel permite el paso del papel a la vez por el anverso y por el reverso. En este caso, si se desean realizar cortes parciales destinados a la marcación de pliegue, estos serán realizados en la cara opuesta al plegado aludido.

20 Por supuesto, en todos estos casos, se puede también considerar dejar el láser fijo y acoplarle a una fibra óptica, estando el cabezal de corte entonces constituido por el extremo de la fibra óptica por la que sale la radiación láser y por su sistema de enfoque. En este caso, será el cabezal de corte el que se desplazará.

25 Por otro lado, es deseable tomar precauciones particulares con el fin de evitar que la hoja de papel se inflame durante su corte. Esto es tan cierto que en una utilización no profesional, el soporte insertado en el dispositivo según la invención puede no solamente ser una hoja de papel adecuada, sino también un soporte de papel de mala calidad más o menos inflamable, eventualmente manchado por alcohol o cualquier otro producto inflamable.

30 Con el fin de prevenir los riesgos de combustión del papel, incluso con soportes muy inflamables, se podrá preferir que al menos una cara de la hoja de papel en las proximidades de la zona iluminada por el láser se encuentre en contacto con un material cuya difusividad térmica fuese como mínimo de $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, es decir, diez veces superior a la del papel, y preferentemente superior a $1 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$. En efecto, el material de difusividad fuerte actúa entonces como un sumidero de calor, y puede así evitar que la combustión no se mantenga. El material podría estar constituido por un material que conduzca bien el calor (el cobre, por ejemplo). Para realizar este sumidero de calor, se puede disponer el papel en un rollo de accionamiento que presentaría estas características térmicas. Del mismo modo, el material en contacto con la hoja de papel en las proximidades de la zona iluminada por el láser puede estar en forma de cabezal de corte de láser que comprendería:

35 - una zona de contacto con la hoja que tiene una superficie de al menos $0,5 \text{ cm}^2$,

40 - una parte perforada en esta zona de contacto que permite el paso del haz de láser y que tiene, en el sitio en el que está en contacto con el papel, una sección igual o superior a 1 mm^2 ,

45 - una llegada de aire puro y un conducto de evacuación de humos de combustión que permite evacuar los humos y los restos de papel generados de manera normal por la operación de corte.

Un corte de una realización posible de un cabezal de corte que comprende una zona de contacto periférico en el corte está representado en la figura 6. En este ejemplo de realización, el cabezal de corte comprende una pieza de un material 17 de gran conductividad térmica, estando dicha pieza perforada para recibir la óptica 18 de enfoque del haz 50 19 de láser y agujereada con agujeros que permiten la llegada de aire 20 necesario en la combustión del papel y la evacuación 21 de gases y de partículas de combustión. Apréciase que en la figura 6, los elementos 20 y 21 están en forma de tubos.

55 Se ha visto más arriba que el entintado absorbente y el corte de láser debían estar hechos con coherencia. Para ello, hace falta que haya alineamiento del haz de láser con el cartucho absorbente, así como alineamiento de las funcionalidades de impresión con las de corte. La necesidad de que haya una buena correspondencia entre los trazos (o los agujeros o los cortes parciales) de marcación en la tinta absorbente y el barrido del haz de láser, cuando incluso el operario puede tener que cambiar los cartuchos de tinta de marcación, puede necesitar un procedimiento de alineamiento entre los cartuchos de tinta y el láser. Tal procedimiento es clásico en las impresoras con chorro de tinta, en particular después de cada cambio de cartucho, cuando es necesario determinar los desplazamientos eventuales entre las posiciones efectivas de los cartuchos y su posición nominal. De manera general, estos desplazamientos residuales son inferiores a $500 \mu\text{m}$.

65 El alineamiento se hace clásicamente según el principio del nonio. Dos cabezales de impresión para alinear imprimen pares de trazos situados en continuidad uno con respecto al otro y que presentan pequeños desplazamientos. El observador indica entonces, en la impresora o en el ordenador que la pilota, cuales son los juegos de trazos bien alineados, permitiendo así conocer los desplazamientos residuales y remediarlos (por ejemplo mediante un programa). En nuestra invención, se trata de poner con coherencia un cartucho de tinta absorbente y el punto de láser. Como la tinta

ES 2 270 341 T3

absorbente en el infrarrojo es, preferentemente, poco o nada visible en el campo visible, se comprende que conviene encontrar un nuevo procedimiento para alinear el haz de láser con el cartucho absorbente.

5 El procedimiento de alineamiento del haz de láser con respecto a un cartucho de tinta convencional podrá por ejemplo realizarse de la siguiente manera. Ante todo, se realiza una primera serie de marcas paralelas en una hoja con ayuda de un cartucho de tinta del primer cabezal de impresión (tinta negra o de color). Estas marcas están separadas un espacio o paso determinado (llamado primer paso determinado). Después, se realiza una segunda serie de marcas paralelas, en frente de la primera serie de marcas, con ayuda del cartucho de tinta del segundo cabezal de impresión (tinta absorbente). Estas marcas tienen una amplitud de tinta suficiente para compensar el desalineamiento posible
10 entre el cartucho de tinta absorbente y el láser, y están separadas un paso determinado diferente del primer paso que separa las marcas realizadas con tinta negra o de color. Unos cortes de láser (parciales o totales) se realizan entonces con ayuda del láser en la serie de marcas tintadas con la tinta absorbente. La observación de los cortes permite al operario indicar a la impresora o al ordenador piloto cuales son las marcas (impresas con tinta convencional, es decir, negra o de color) que coinciden con los cortes, y así conocer las buenas condiciones de alineamiento.

15 Es deseable también asegurar el alineamiento entre el cartucho de tinta absorbente y el haz de láser. En un primer momento, se podrá realizar una zona de marcas paralelas en una hoja de papel con ayuda del cartucho de tinta absorbente del segundo cabezal de impresión, teniendo cada marca una amplitud que no pasa la del punto de láser y estando cada marca separada un primer paso o espacio determinado. Después, se utilizará el haz de láser para re-
20 lizar unas líneas de puntos en la zona de marcas realizada anteriormente, siendo las líneas de puntos paralelas a las marcas precedentes y estando separadas un paso determinado diferente del primer paso que separa las marcas. Finalmente, observando las marcas, se podrá indicar a la impresora o al ordenador piloto qué marcas habrán sufrido un corte.

25 Habrá interés en realizar las marcas en forma de motivos que delimitan aletas (véase la figura 7), de modo que se pueda asegurar el estado completo o no del corte simplemente apoyando el dedo en la aleta, para observar si ésta se abre o no. El señalamiento de las diferentes aletas de prueba, necesario para que el usuario pueda indicar al sistema la que corresponde efectivamente al reajuste de los juegos residuales, se hará con ayuda de la función convencional de impresión. Así, la observación de los cortes permitirá indicar a la impresora o al ordenador piloto las marcas impresas
30 que coinciden con los cortes. Por ejemplo, se tiene, en la figura 7, un motivo impreso en un soporte 3 de papel tintado con la tinta absorbente y que comprende unas indicaciones 24 impresas con la tinta "convencional" (tinta negra o de color, es decir, la tinta clásica de impresión). Este motivo está destinado al procedimiento de alineamiento del láser y del cabezal de entintado de tinta absorbente. Comprende una pluralidad de bandas finas 22 tintadas con la tinta absorbente que no permiten el corte del papel más que si hay coincidencia entre el trazo tintado y el láser con la precisión de alineamiento buscada, y unas bandas tintadas anchas 23, ortogonales a las precedentes, que permiten el
35 corte completo del papel incluso teniendo en cuenta la incertidumbre de alineamiento.

Finalmente, se puede prever un tercer ajuste que consistirá en determinar la velocidad adecuada para permitir un corte completo. En efecto, el conocimiento imperfecto de la potencia de láser, los desvíos de ésta, la naturaleza
40 más o menos espesa del papel y su aptitud más o menos buena para absorber la tinta absorbente, etc., todos estos parámetros pueden conducir a unas variaciones de las velocidades de barrido del láser necesarias en el corte completo. Para realizar este ajuste, se pueden efectuar unas marcas (preferentemente con forma de aletas) con ayuda del cartucho de tinta del segundo cabezal de impresión (tinta absorbente) en una hoja de papel y efectuar unos pasos del punto de láser sobre ellas con diferentes velocidades. El señalamiento y la observación por parte del operario de las condiciones
45 a partir de las que se obtiene un corte completo le permiten designar la señal correspondiente en el periférico o bien en el ordenador que lo hace funcionar. Esta indicación es facilitada por el hecho de que es posible inscribir en claro en el papel las referencias de las diferentes marcas gracias a la función de impresión.

50 Por otro lado, es interesante tener un sistema informático que comprenda, por una parte, un ordenador y un programa y, por otra parte, un dispositivo periférico según la invención. El ordenador y el programa van a permitir definir unos motivos que hay que cortar con coherencia con los motivos que hay que imprimir que se quieren realizar en una hoja de papel, y estos van a producir en el dispositivo periférico las instrucciones que permiten a éste último realizar estas impresiones y cortes.

55 En la invención, se adoptará de manera preferente un desplazamiento de la hoja según una dirección y el barrido del haz de láser en la dirección perpendicular, como se realiza a menudo en el caso de las impresoras.

Para facilitar la manipulación del papel por el periférico según la invención y evitar que los trozos cortados vayan a perturbar el funcionamiento del mecanismo de accionamiento, puede ser interesante que el ordenador y el programa
60 produzcan igualmente unas instrucciones al dispositivo periférico permitiéndole realizar unas interrupciones (o lengüetas) en el corte del papel con respecto al motivo de corte aludido. El ordenador y el programa determinan unas zonas en las que el láser del dispositivo se contentará con debilitar el papel antes que cortarlo totalmente, encargando al operario apartar más tarde los recortes de las zonas útiles. Eso permitirá que la hoja de papel salga en un solo trozo del dispositivo y evitar los atascos. El ordenador y el programa podrán encargarse de colocar las lengüetas de manera
65 acertada, en función de las características mecánicas del papel y de la ergonomía.

Ventajosamente, el sistema informático podrá facilitar la tarea del usuario ayudándole a reparar las partes que hay que apartar y tirar, haciendo que se realicen en el dispositivo periférico motivos reconocibles o instrucciones en dichas

ES 2 270 341 T3

partes o partes ocultas del objeto final permitiendo al usuario señalar fácilmente qué apartar y eventualmente qué tirar. En otros términos, el sistema informático distingue las zonas de papel cortadas que hay que eliminar con ayuda de una marcación apropiada realizada con el primer cabezal de impresión.

5 Según la invención, se procede igualmente a la creación de documentos o de objetos de papel utilizando el sistema informático tal como se ha definido anteriormente.

Del mismo modo, si un cierto número de realizaciones hechas posibles por la invención son elementos de papel que no necesitan encolado, otra posibilidad ofrecida por la invención es realizar, por ejemplo, unos objetos de papel
10 ensamblados por encolado. Ahora bien, para la obtención de un resultado de buena calidad y por razones prácticas, sería atractivo poder realizar el encolado de los diversos objetos de papel por medio del mismo dispositivo que ha servido para su impresión y para su corte. Así, se procede a la realización de una estructura encolada siguiendo las etapas siguientes. Ante todo, se realiza un documento a partir de una hoja de papel por medio del sistema informático según la invención, comprendiendo dicho documento al menos una parte que hay que encolar señalada por un motivo
15 de encolado. Después, se produce en el dispositivo periférico una multicapa que comprende sucesivamente un soporte siliconado 25, una cinta 26 de adhesivo y una película superficial imprimible 27. Los elementos que constituyen esta multicapa tienen particularidades:

- la cinta de adhesivo se adhiere mejor a la película que al soporte siliconado, y se adhiere mejor al documento
20 realizado en la primera etapa (es decir, el documento que se quiere encolar) que a la película superficial,

- la adherencia del adhesivo en el soporte siliconado debe ser menos buena que en la película superficial, de manera que el operario pueda despegar fácilmente el conjunto constituido por la cinta de adhesivo y por la película superficial
25 imprimible,

- la película y la cinta de adhesivo son absorbentes con la longitud de onda de funcionamiento del láser.

Las características de absorción del adhesivo y de la película superficial son suficientes para obtener un corte con el láser con una buena eficacia. El soporte siliconado, en lo que a él se refiere, será elegido de manera que sus caracte-
30 rísticas térmicas y de absorción le permitan ser afectado poco o nada por el láser, teniendo en cuenta las velocidades de desplazamiento de dicho láser. Se realiza a continuación en la multicapa un motivo 29 de encolado (indicaciones escritas o señales gráficas) que corresponde al motivo de encolado realizado en el documento, por impresión de la película superficial con ayuda del primer cabezal de impresión del dispositivo periférico. Esta impresión con un motivo y/o elementos de señalamiento facilitará el posicionamiento del conjunto adhesivo y película superficial cortada en el
35 sitio del documento que se quiere encolar. Después, se realiza un corte 28 en la multicapa por medio del láser, esto con el fin de delimitar en las dos capas superiores de la multicapa (película superficial y cinta de adhesivo) una zona que engloba el motivo de encolado y cuyas dimensiones corresponden a la parte que hay que encolar del documento. Se separa dicha zona del soporte siliconado, se posiciona la zona, del lado de la cinta adhesiva, en el documento haciendo corresponder los motivos de encolado del documento y de la película superficial y se retira la película su-
40 perfiel de dicha zona. Hay que apreciar que, siendo mejor la adherencia de la cinta de adhesivo en el documento (papel ofimático estándar) que su adherencia en la película superficial, se podrá, una vez que el elemento cortado constituido por el adhesivo y por la película superficial haya sido presionado en la zona adecuada del documento, retirar la película superficial sin que la cinta de adhesivo se despegue del documento de papel. Una vez retirada la película superficial, el operario puede proceder al encolado de una parte del documento en el que se encuentra la cinta
45 de adhesivo o de otro documento. En efecto, a elegir, se podrá encolar otra zona del mismo documento o de otro elemento de papel previsto, o entonces se podrá realizar el reporte del documento de papel que se vuelve adhesivo en un soporte.

La cinta de adhesivo elegida será una cinta adhesiva adherente por presión. El adhesivo puede tener dos caras
50 idénticas o bien comprender una cara muy adherente en el papel y otra cara (la que soporta la película imprimible) que sea con base de cola reposicionable.

En resumen, el dispositivo según la invención hace desaparecer los principales obstáculos mediante:

- la necesidad de conseguir una buena calidad de corte con fuentes de láser que producen densidades de potencia
55 limitadas y que emiten con longitudes de onda en las que el papel es muy poco absorbente,

- la eliminación de los riesgos de incendio, mientras que el láser quema el papel,

- la utilización de mecanismos de manipulación del papel sin que los recortes de los cortes ocasionen atascos.
60

El hecho de hacer realizable con ayuda de un equipamiento de ofimática de bajo coste el conjunto de las operacio-
65 nes necesarias en la realización de una estructura eventualmente tridimensional e impresa abre numerosas posibilidades, como la de la recuperación en Internet de objetos tridimensionales divertidos, con vocación lúdica y decorativa, pero también publicitarios. Se puede considerar también la realización de documentos que comprenden ventanas, bisel-
ses, muescas ya perforadas, pliegues, que son aplicaciones reservadas hasta ahora a los folletos profesionales. En particular, el dispositivo según la invención permite realizar numerosos objetos como:

ES 2 270 341 T3

- informes de varias páginas que comprenden biseles que permiten acceder directamente a los capítulos que figuran en el bisel, o ventanas destinadas por ejemplo a no hacer aparecer más que el título del informe cuando éste está cerrado, ocultando la primera página toda la información de la segunda página a excepción de la zona del título,

5 - pequeños recordatorios que comprenden formas expresivas (corazón) o divertidas y que facilitan su empleo (como la marcación de pliegue de una carta que debe ser plegada),

- la edición de documentos que comprenden partes separables (facturas, juegos, etc.),

10 - pequeños objetos lúdicos o publicitarios (aviones de papel, efigies de personajes o de animales. . .), obtenidos por combinación de corte y de plegado, y eventualmente de encolado.

Breve descripción de los dibujos

15 La invención se comprenderá mejor y otras ventajas y particularidades aparecerán en la lectura de la descripción que viene a continuación, dada a título de ejemplo no limitativo, acompañada de los dibujos adjuntos entre los que:

- la figura 1 es un esquema de un dispositivo de entintado y de corte según la invención,

20 - las figuras 2A y 2B presentan una hoja de papel tintada y cortada según la invención,

- la figura 3 es un gráfico que presenta la absorción de un papel ofimático estándar, tintado o no, en función de la longitud de onda,

25 - las figuras 4 y 5 presentan ejemplos de realización accesibles con el dispositivo según la invención a partir de una hoja de papel estándar.

- la figura 6 representa un cabezal de corte,

30 - la figura 7 es un motivo impreso en un soporte de papel y destinado al procedimiento de alineamiento del láser y del cabezal de entintado de tinta absorbente,

- la figura 8 es una multicapa utilizada en el transcurso del procedimiento de realización de una estructura encolada.

35 Exposición detallada de modos de realización particulares

El dispositivo periférico, según una versión particular de la invención, está ilustrado en la figura 1. Comprende un medio 6 de prensión y de desplazamiento de una hoja 3 de papel en forma de rollo. Un portacarros 5, que se desplaza paralelamente al eje de los rollos, comprende un cartucho 4 de tinta negra y un cartucho 4 de tinta de color, y permite realizar la impresión del papel 3 por eyección de tinta. Todo eso está presente con diferentes variantes en las impresoras vendidas en el mercado. El dispositivo según la invención comprende además un cartucho 1 que contiene un depósito de tinta absorbente en el infrarrojo cercano. Esta tinta podrá ser, por ejemplo, la tinta presente en los fieltros de marcadores permanentes de marca Reynolds, de color negro o azul.

45 El cartucho de tinta absorbente tiene la capacidad de proyectar la tinta en trazos rectos o redondeados, continuos o discontinuos, y cuya amplitud puede ser también inferior a $80 \mu\text{m}$.

La cantidad de tinta proyectada es significativamente más importante que con los cartuchos clásicos, y está comprendida entre 0,5 y 5 nanolitros por mm de longitud para un trazo de una amplitud de $80 \mu\text{m}$.

50 La cantidad de tinta, así como la naturaleza de su disolvente y de sus pigmentos, la llevan a ser rápidamente absorbida por las hojas de papel ordinario (papel ofimático estándar de 80 g/m^2) hasta el punto de atravesar el papel (o casi).

55 Se utiliza como fuente 2 de láser un diodo de láser que emite a 850 nm y capaz de emitir 2 vatios en continuo. Se monta en el mismo carro 5 de desplazamiento lateral que los cabezales 1 y 4 de impresión, y tiene su radiación enfocada por una óptica adaptada. Esta óptica enfoca la radiación de láser en el papel con un tamaño de punto cercano a $100 \mu\text{m}$ y esto en una profundidad de campo de $100 \mu\text{m}$ que corresponde al espesor del papel.

60 El periférico según la invención está controlado por un ordenador y unos programas adaptados que permiten definir los movimientos, así como el funcionamiento de las toberas de impresión y del láser. Más precisamente, estos programas permiten definir las impresiones a realizar, así como el esquema de corte y las zonas de plegado. Gracias a la combinación del medio 6 de desplazamiento del papel y 2 de translación del láser, el láser pasa sobre los trazos tintados con la tinta absorbente a una velocidad de 70 cm/min por los trazos a cortar completamente, y a una velocidad de $2,5 \text{ m/min}$ cuando se trata solamente de hacer una marcación de pliegue. La impresión del papel, incluso con la tinta absorbente, se hace durante un primer paso, después el papel se reemplaza en principio de página por el sistema de manipulación del papel y un segundo paso del papel está dedicado al corte con ayuda del láser 2.

ES 2 270 341 T3

Con el fin de evitar el atasco del dispositivo de manipulación del papel, el sistema de corte deja unas zonas 13 que van a permitir mantener solidarias ciertas partes de la hoja cortada. La posición y las características de estas zonas 13 o lengüetas de mantenimiento están determinadas por el sistema informático, teniendo en cuenta la geometría del corte aludido y los esfuerzos accionados por la manipulación del papel. Se ve, por ejemplo, en la figura 2A un papel 3 que comprende motivos 7 de entintado absorbente, motivos impresos 8, así como indicaciones útiles para la finalización del corte o del plegado 9. Después del paso del láser 2 (figura 2B), se obtienen unas líneas 11 de corte, agujeros 12 de corte, líneas de destrucción parciales del papel destinadas al plegado 10 y lengüetas 13 que corresponden a una ablación parcial del papel. Estas lengüetas están situadas en una línea de corte y permiten evitar el atasco de las partes cortadas en el sistema de accionamiento del papel.

El dispositivo periférico y el sistema informático según la invención permiten realizar numerosos objetos de papel a partir de una hoja 3 de papel estándar. Por ejemplo, se puede obtener una página de informe que comprenda una ventana, perforaciones destinadas a insertar la hoja en un clasificador y un bisel (figura 4). Apréciase que se han hecho constar mediante rayas (i) los cortes realizados.

Según otro ejemplo de realización, además de la impresión y del corte, se pueden realizar encolados. En este ejemplo de realización, la tinta absorbente utilizada está compuesta de un disolvente y de pigmentos absorbentes con la longitud de onda de 1100 nm. El cabezal de impresión permite realizar motivos con ayuda de esta tinta, con una resolución mejor que de 40 μm . El láser es un diodo de láser que emite a 1100 nm, capaz de emitir un vatio en continuo y que tiene una superficie de emisión de 1 μm x 100 μm . El haz de láser está enfocado por medio de una lente para obtener un punto de un diámetro del orden de 100 μm . Este diodo de láser está montado en una pieza de latón que comprende una base lisa y que comprende en el centro un agujero con un diámetro de 250 μm por el que sale el haz de láser. El foco del diodo de láser se sitúa de 0 a 50 μm más allá de la base lisa. El diodo de láser está montado en su propio carro de desplazamiento que permite realizar un desplazamiento paralelo al rollo de accionamiento de la hoja de papel. La base de la pieza de latón está colocada en contacto con la hoja de papel, en la cara opuesta a la cara tintada con las tintas de impresión y la tinta absorbente. Hay dos ventajas al acometer el corte del lado opuesto al entintado:

- por una parte, se puede así asegurar el contacto de la pieza de latón en la hoja de papel, sin correr el riesgo de extender la tinta de impresión que no estaría totalmente seca,

- por otra parte, si la tinta absorbente penetra de manera incompleta en el papel, la acción de calentamiento y de ignición del láser es más eficaz en la totalidad del espesor de papel, de manera que la absorción por el láser aumenta a medida que la radiación de láser progresa en el papel, incluso cuando esa radiación se atenúa progresivamente.

Podrá haber interés en que el sistema de avance del papel sea distinto del sistema de impresión y se sitúe aguas abajo de este último. Así, el periférico puede imprimir y tintar una hoja, mientras que se corta una hoja anteriormente tratada. También se puede optimizar más fácilmente el entorno termo-óptico, separando la región de corte y la región de entintado.

Es entonces necesario tener un procedimiento de alineamiento eficaz, al menos entre el láser y la tinta absorbente, para poder tener en cuenta los juegos que pueden existir entre las dos regiones del sistema de manipulación de papel, y los desplazamientos debidos al montaje de los cartuchos o de los cabezales de impresión. Para ello, se podrá realizar el motivo en escala tintada con la tinta absorbente que comprende los señalamientos impresos (véase la figura 7). El láser cortará los largueros 23 de la escala, y hará para cada barra 22 una hipótesis diferente sobre el desplazamiento entre la región de impresión y la región de corte. La observación por parte del usuario de la barra que da lugar a una abertura completa le permitirá informar al sistema sobre el estado de desplazamiento.

Se podrá elegir insertar en este dispositivo hojas de adhesivo o multicapas que comprenden un soporte siliconado (por ejemplo un papel siliconado), una hoja de adhesivo absorbente con la longitud de onda del láser y una película de papel, siendo imprimible esta película así como absorbente en el infrarrojo cercano.

El sistema podrá realizar cortes en las dos capas superficiales únicamente (hoja de adhesivo y película imprimible), con ayuda del láser y sin entintado con la tinta absorbente previamente, esforzándose sin embargo en poner previamente todos los señalamientos útiles gracias a una impresión en la película superior. Se puede disponer así de cintas de colas transferibles, perfectamente ajustadas a las dimensiones requeridas y realizadas con coherencia con los objetos. Por ejemplo, se podrá realizar una lengüeta de cola con coherencia con la lengüeta k del objeto de papel representado en la figura 5, siendo necesaria esta lengüeta para transformar el objeto plegado en un volumen. El objeto de papel representado en la figura 5, que, una vez montado, forma una pirámide, comprende cortes i (rayas), marcaciones de pliegue j (trazos mixtos), indicaciones impresas 9 así como una lengüeta destinada al encolado k.

Bibliografía

[1] Patente americana US 5557311, concedida el 17 de septiembre de 1996.

[2] Patente americana US 5760369, concedida el 2 de junio de 1998.

[3] Patente americana US 5556826, concedida el 17 de septiembre de 1996.

ES 2 270 341 T3

[4] "Laser Machining, Theory and Practice", Georges **Chryssolouris**, *Springer*, 1981, pág. 261.

[5] "Laser interaction with coated collagen and cellulose fibre composites: fundamentals of laser cleaning of ancient parchment manuscript and paper", por **Kautek W., Pentzien S., Rudolph P., Krüge J., König E.**, *Applied Surface Science*, 129: 746-754, mayo de 1998.

[6] "Multipass laser ablation of three coloured ink from a paper substrate" por **Steward R., Li L., Thomas D.**, *Journal of Materials Processing Technology* 114 (2): 161-167, 20 de julio de 2001.

[7] Patente americana US 6117061, concedida el 12 de septiembre de 2000.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo periférico que comprende medios de impresión de una hoja de papel, medios de corte de dicha hoja de papel y medios de recepción de instrucciones, comprendiendo los medios de impresión un primer cabezal (4) de impresión por eyección de tinta, alimentado por un cartucho de tinta convencional, para imprimir el texto (9) o dibujos en la hoja (3) de papel en función de las instrucciones recibidas, **caracterizado** porque los medios de impresión comprenden un segundo cabezal (1) de impresión por eyección de tinta, alimentado por un cartucho de tinta absorbente capaz de penetrar en profundidad en la hoja de papel, para eyectar en función de las instrucciones recibidas la tinta en los sitios que hay que cortar, y los medios de corte comprenden un láser (2) de baja potencia que emite, en 10 función de las instrucciones recibidas, un haz de láser con una longitud de onda absorbida por los sitios tintados con la tinta absorbente (7), siendo la potencia del láser suficiente para obtener el corte (11) de la hoja de papel en los sitios tintados y/o una ablación parcial (10, 13) del papel.
- 15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la tinta absorbente comprende pigmentos minerales u orgánicos y un disolvente.
- 20 3. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la tinta absorbente se concibe de manera que los sitios tintados con tinta absorbente (7) absorben al menos el 50% del haz de láser con su longitud de onda de funcionamiento.
- 25 4. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la tinta absorbente se concibe de manera que los sitios tintados con tinta absorbente (7) absorben el 80% o más del haz de láser con su longitud de onda de funcionamiento.
- 30 5. Dispositivo según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado** porque la tinta absorbente conserva sus buenas propiedades de absorción con la longitud de onda del láser hasta una temperatura de al menos 200°C y preferentemente hasta 250°C.
- 35 6. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la tinta absorbente comprende un constituyente que produce una combustión exotérmica cuando alcanza una temperatura crítica, estando comprendida esta temperatura crítica entre 150°C y 400°C.
- 40 7. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la tinta absorbente es incolora en el campo visible.
- 45 8. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la tinta absorbente es blanca en el campo visible.
- 50 9. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el segundo cabezal (1) de impresión eyecta la tinta de manera que imprime motivos en forma de trazos, de rayas o de puntos, cuya amplitud no excede los 500 μm .
- 55 10. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el segundo cabezal (1) de impresión eyecta una cantidad de tinta comprendida entre 0,5 y 5 nl por mm de trazo de corte.
- 60 11. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el láser (2) emite un haz de láser con una longitud de onda comprendida entre 650 y 1600 nm.
- 65 12. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el láser (2) tiene una potencia lumínica media comprendida entre 0,5 y 10 vatios.
13. Dispositivo según la reivindicación 12, **caracterizado** porque el láser (2) tiene una potencia lumínica media comprendida entre 1 y 4 vatios.
14. Dispositivo según la reivindicación 12 ó 13, **caracterizado** porque, si el láser (2) funciona en modo pulsado, la potencia media del láser es como mínimo 100 veces inferior a las potencias de cresta del láser.
15. Dispositivo según la reivindicación 12 ó 13, **caracterizado** porque, si el láser (2) funciona en modo pulsado, la potencia media del láser es como mínimo 10 veces inferior a las potencias de cresta del láser.
16. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el láser (2) comprende uno o varios diodos semiconductores.
17. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el láser (2) comprende un dispositivo (18) de enfoque del haz de láser.
- 65 18. Dispositivo según la reivindicación 17, **caracterizado** porque el dispositivo (18) de enfoque del haz de láser produce un punto cuyas dimensiones están comprendidas entre 10 μm y 400 μm , en una profundidad de campo de al menos 80 μm .

ES 2 270 341 T3

19. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de impresión y los medios de corte de la hoja de papel están situados en el mismo carro (5) de desplazamiento lateral.

20. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque al menos una cara de la hoja (3) de papel cercana a la zona iluminada por el láser se encuentra en contacto con un material cuya difusividad térmica es como mínimo diez veces superior a la del papel.

21. Dispositivo según la reivindicación 20, **caracterizado** porque el material (17) en contacto con la hoja de papel cercana a la zona iluminada por el láser está en forma de cabezal de corte de láser que comprende:

- una zona de contacto con la hoja que tiene una superficie de al menos 0,5 cm²,

- una parte perforada en esta zona de contacto que permite el paso del haz (19) de láser y que tiene, en el sitio en el que ésta está en contacto con el papel, una sección igual o superior a 1 mm²,

- una llegada (20) de aire puro y un conducto (21) de evacuación de los humos de combustión.

22. Procedimiento de alineamiento de un cartucho (4) de tinta convencional y del haz de láser del dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizado** porque está realizado de la manera siguiente:

- realización de una primera serie de marcas paralelas en una hoja de papel con ayuda del cartucho (4) de tinta del primer cabezal de impresión, estando separadas estas marcas un primer paso determinado,

- realización, en frente de la primera serie de marcas, de una segunda serie de marcas paralelas con ayuda del cartucho de tinta del segundo cabezal (1) de impresión, teniendo dichas marcas de la segunda serie una amplitud de entintado suficiente para compensar el desalineamiento posible entre el cartucho de tinta absorbente y el láser, y estando separadas un segundo paso determinado diferente del primer paso,

- realización de cortes de láser (parciales o totales) con ayuda del láser (2) en la serie de marcas entintadas con la tinta absorbente,

- observación de los cortes e indicación a la impresora o al ordenador piloto de las marcas impresas con la tinta convencional que coinciden con los cortes.

23. Procedimiento de alineamiento de un cartucho (1) de tinta absorbente y del haz de láser del dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizado** porque se realiza de la manera siguiente:

- realización de una zona de marcas paralelas en una hoja de papel con ayuda del cartucho de tinta absorbente del segundo cabezal de impresión, estando separada cada marca un primer paso determinado y teniendo una amplitud que no sobrepasa la del punto de láser,

- utilización del haz de láser para realizar líneas de puntos en la zona de marcas, siendo las líneas de puntos paralelas a las marcas precedentes y estando separadas un paso determinado diferente del primer paso,

- observación de las marcas e indicación a la impresora o al ordenador piloto de las marcas que han sufrido un corte.

24. Procedimiento de ajuste de la velocidad de corte del dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizado** porque se realiza de la manera siguiente:

- realización de marcas en una hoja (3) con ayuda del cartucho de tinta del segundo cabezal de impresión,

- pasos del punto de láser sobre estas marcas con diferentes velocidades,

- observación de las condiciones a partir de las que se obtiene un corte completo.

25. Sistema informático que comprende, por una parte un ordenador y un programa, y por otra parte un dispositivo periférico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, permitiendo el ordenador y el programa definir los motivos (7) a cortar con coherencia con los motivos (8) a imprimir que se quieren realizar en una hoja de papel, y produciendo en el dispositivo periférico instrucciones que permiten a este último realizar estas impresiones y cortes.

26. Sistema según la reivindicación 25, **caracterizado** porque el ordenador y el programa producen instrucciones en el dispositivo periférico que permiten realizar interrupciones en el corte del papel con respecto al motivo de corte aludido.

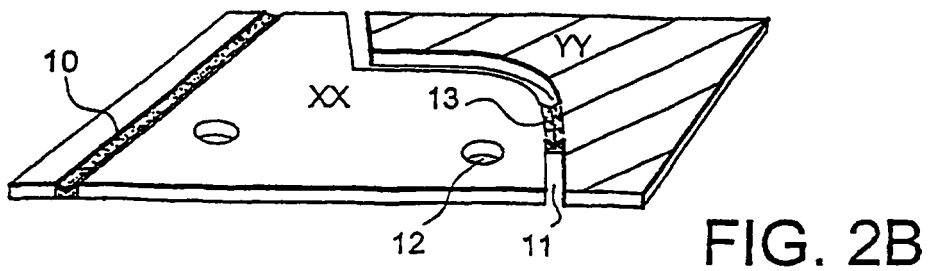
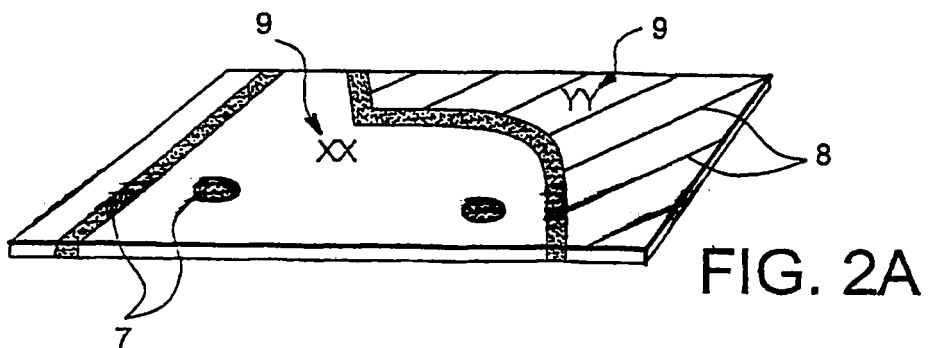
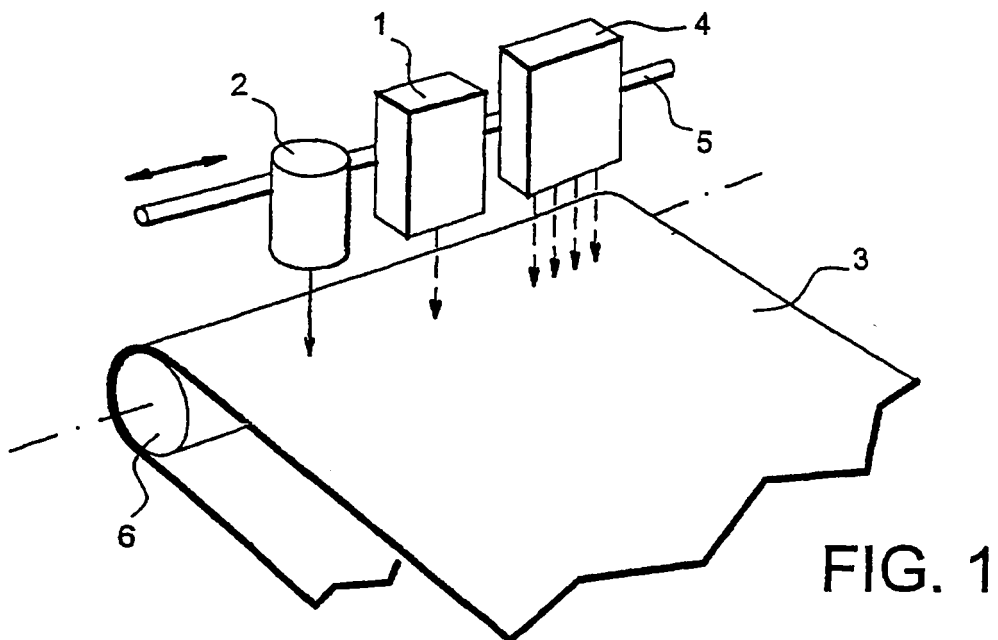
27. Sistema según la reivindicación 26, **caracterizado** porque distingue las zonas de papel cortadas que hay que eliminar que el operario debe acabar de quitar con la mano con ayuda de una marcación apropiada (9) realizada con el primer cabezal (4) de impresión.

ES 2 270 341 T3

28. Procedimiento de creación de documentos o de objetos de papel, **caracterizado** por el hecho de que utiliza el sistema informático según una de las reivindicaciones 25 a 27.

29. Procedimiento de realización de una estructura encolada que comprende las etapas siguientes:

- 5
- se realiza un documento a partir de una hoja (3) de papel por medio de un sistema informático según una cualquiera de las reivindicaciones 25 a 27, comprendiendo dicho documento al menos una parte que hay que encolar señalada por un motivo de encolado,
- 10
- se produce en el dispositivo periférico una multicapa que comprende sucesivamente un soporte siliconado (25), una cinta (26) de adhesivo y una película superficial imprimible (27), adhiriéndose mejor la cinta (26) de adhesivo a la película (27) que al soporte (25), y adhiriéndose mejor al documento realizado en la primera etapa que a la película (27), siendo absorbentes la película (27) y la cinta (26) de adhesivo con la longitud de onda de funcionamiento del láser,
- 15
- se realiza en la multicapa un motivo (29) de encolado, que corresponde al motivo de encolado realizado en el documento, por impresión de la película superficial con ayuda del primer cabezal de impresión del dispositivo,
- 20
- se realiza un corte (28) en la multicapa por medio del láser, para delimitar en la película superficial (27) y la cinta adhesiva (26) una zona que engloba el motivo de encolado y de dimensión que corresponde a la parte que hay que encolar del documento,
- se separa dicha zona del soporte siliconado,
- 25
- se posiciona la zona, del lado de la cinta adhesiva, en el documento, haciendo corresponder los motivos de encolado del documento y de la película superficial,
- se retira la película superficial de dicha zona,
- 30
- se procede al encolado de una parte del documento en el que se encuentra la cinta de adhesivo o de otro documento.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65



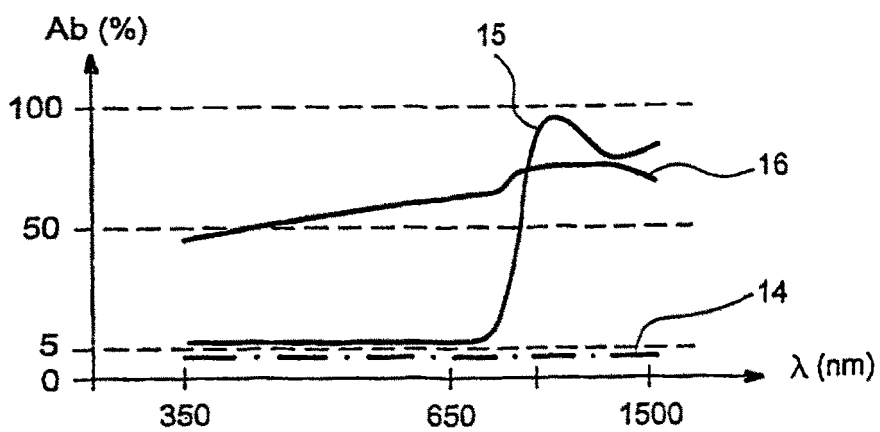


FIG. 3

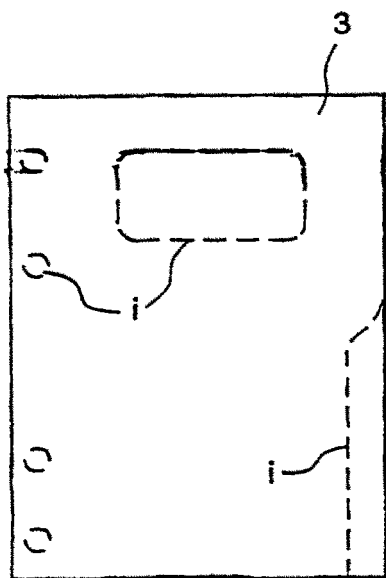


FIG. 4

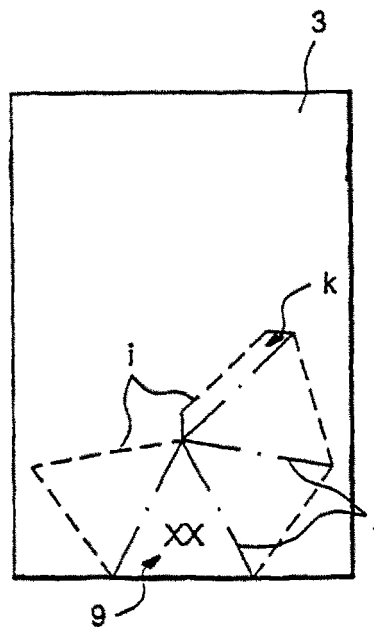


FIG. 5

