(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 785 405**

(51) Int. CI.:

B65C 9/18 (2006.01)
B23K 26/38 (2014.01)
B41J 2/44 (2006.01)
B41J 3/407 (2006.01)
B41J 3/44 (2006.01)
B41J 11/70 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.07.2015 PCT/GB2015/052217**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **25.02.2016 WO16027061**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2015 E 15759523 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019 EP 3183176**

(54) Título: **Impresión y corte de etiquetas**

(30) Prioridad:

20.08.2014 GB 201414822

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.10.2020

(73) Titular/es:

DATALASE LIMITED (100.0%)
Unit 3, Wheldon Road
Widnes, Cheshire WA8 8FW, GB

(72) Inventor/es:

CRIDLAND, JOHN

(74) Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

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

Impresión y corte de etiquetas

Campo técnico de la invención

La presente invención hace referencia a la impresión y corte de etiquetas, en particular a un procedimiento y aparato para imprimir y cortar etiquetas que no lleven papel [parafinado] de soporte [del inglés *"linerless labels"*]. Más particularmente, el procedimiento y el aparato están provistos de uno o más láseres que funcionan tanto para generar imágenes en la etiqueta usando una tecnología de variación del color así como para cortar o perforar la etiqueta.

Antecedentes de la invención

La impresión sin tinta de etiquetas es una alternativa a las técnicas tradicionales de impresión de etiquetas, como la impresión por chorro de tinta o la transferencia térmica, donde se aplica un pigmento a un soporte [sustrato] de etiquetas. El procedimiento sin tinta utiliza un sustrato cuyas propiedades físicas (en particular su color) pueden alterarse tras la irradiación con patrones de radiación.

Los procedimientos y aparatos para el uso de etiquetas son bien conocidos en la industria del embalaje. Por lo general, muchos procedimientos para la utilización etiquetas funcionan con etiquetas precortadas apoyadas sobre un papel de soporte. Cada etiqueta puede imprimirse con un diseño idéntico o puede tener áreas impresas con información variable. Las etiquetas y el papel de soporte se rebobinan después de imprimir en un carrete. El carrete se puede instalar en un dispensador de etiquetas para extraer una tira continua de papel de soporte y las etiquetas. Seguidamente, las etiquetas se separan del revestimiento y se colocan en un objeto (generalmente un recipiente, empaque, estuche, caja, cartón o producto). Un ejemplo de tales etiquetas es el que comercializa Macsa en el cual las etiquetas precortadas se proporcionan en un papel de soporte y se usa un láser de CO2 para formar una impresión en las etiquetas.

Todas las técnicas anteriores tienen las desventajas de que el papel de soporte es un desecho y se debe eliminar o reciclar. Además, el papel de soporte agrega grosor, lo que limita el número de etiquetas que se pueden proporcionar en un carrete para utilizar en un aparato de etiquetado. Además, el uso de etiquetas precortadas requiere un nivel adicional de complejidad en la fabricación, ya que las etiquetas se deben cortar después de su impresión en el papel de soporte.

En vista de los problemas anteriores, se han realizado esfuerzos para desarrollar sin papel de soporte. Para colocar etiquetas individuales impresas en una tira continua de un sustrato de etiquetas sobre una sucesión de objetos, es necesario cortar el sustrato de etiqueta. Una técnica bien conocida es usar una cuchilla mecánica para cortar el sustrato. Esto tiene la desventaja de que la cuchilla se desgasta con el uso prolongado y se debe reemplazar. Además, la cuchilla acumula residuos y adhesivo durante su uso y, por lo tanto, requiere de una limpieza regular.

Con el fin de evitar el uso de cuchillas mecánicas, se han realizado intentos para proporcionar perforaciones preformadas en el sustrato de la etiqueta. Con este enfoque, no es posible ajustar la longitud de la etiqueta en el punto de colocación, incluso si el tamaño del área de impresión se pudiera modificar con el aparato de impresión o reproducción. Además, la variación en la tensión aplicada al sustrato de la etiqueta (o, de hecho, variaciones en las perforaciones) puede causar un desgarro prematuro de las perforaciones, particularmente cuando la tira del sustrato de la etiqueta se rebobina durante el proceso de fabricación.

Por lo tanto, es necesario implementar el proceso de rebobinado a una tensión significativamente menor de lo normal, lo que da lugar a un carrete con mayor diámetro para una longitud determinada de sustrato de etiqueta. Por lo general, la reducción de la tensión durante el rebobinado da lugar a un diámetro del carrete que no es significativamente más pequeño que un carrete de etiquetas en un papel de soporte. Por lo tanto, se pierde cualquier beneficio de quitar el papel de soporte de la etiqueta con respecto al aumento en el intervalo para recargar la máquina.

La patente JP2002067389 describe un procedimiento para imprimir y cortar una etiqueta de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un dispositivo de procesamiento de impresión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 10, que está provisto de un dispositivo de irradiación láser 15 dispuesto a lo largo de una ruta portadora 14 del material de base de etiqueta P El dispositivo de irradiación láser 14 se instala para ajustar la profundidad del corte de la primera y segunda capas de material base B y W ajustando la potencia de salida del rayo láser S.

Cortando la primera capa de material base B como una capa superficial para un símbolo de letra específico o un logotipo, el dispositivo de irradiación láser 15 revela la segunda capa de material base W como una capa de exposición de impresión y forma el símbolo de letra o el logotipo, mientras forma un corte C cortando hasta una capa adhesiva A en un reverso de una etiqueta L de acuerdo con un tamaño de etiqueta específico.

En nuestra solicitud de patente en trámite del Reino Unido con el número 1406854.8, se describe un procedimiento y aparato de impresión de etiquetas sin papel de soporte usando medios lumínicos láser tanto para la impresión de imágenes como para el corte de etiquetas individuales en la ubicación correcta. Para minimizar el costo, es preferible utilizar un único medio lumínico láser tanto para imprimir y cortar las etiquetas, así como para distinguir la operación de impresión y corte mediante la variación de la potencia de salida de los medios lumínicos láser y la velocidad del escaneo del punto del láser.

Por lo general, la operación de impresión de imágenes se puede llevar a cabo al 25% de la potencia de salida máxima con una velocidad de escaneo de 6000 mm/s, mientras que la operación de corte puede requerir una potencia de salida del 100% con una velocidad de escaneo reducida a 300 mm/s. Uno de los problemas con el uso de los mismos medios lumínicos láser para marcar [imprimir] y cortar es que el tamaño del punto optimizado para marcar no es el óptimo para cortar. Habitualmente, con la determinante limitación sobre la velocidad de impresión proporcionada por las dificultades para aumentar la velocidad de escaneo, se favorece un tamaño de punto más grande para la impresión. Sin embargo, el tamaño de punto óptimo para escribir texto puede ser diferente del punto óptimo requerido para la impresión de códigos de barras lineales de gran tamaño.

El tamaño de punto más grande requerido para el marcado significa que cuando el láser necesita acortar el tiempo requerido para esta operación es más largo, lo que aumenta los costos. Además, el ancho de corte de la ranura es más ancho de lo deseable, lo que aumenta potencialmente el impacto en el sistema de extracción de gases y, por lo tanto, limita la vida útil del filtro en el sistema de extracción.

Incluso con un tamaño de punto relativamente grande para la impresión, los códigos de barras lineales grandes pueden requerir entre 1 y 6 escaneos por barra oscura. Requerir múltiples escaneos limita la tasa de impresión máxima de la etiqueta. Si bien esto puede abordarse aumentando aún más el tamaño del punto, esto tendría un impacto aún más significativo en la operación de corte.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento y un aparato mejorados para imprimir y cortar etiquetas que superen o alivien al menos parcialmente los problemas anteriores.

Sumario de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para imprimir y cortar una etiqueta para su colocación en un producto, el procedimiento comprende las etapas de: proporcionar una tira de sustrato de etiqueta, el sustrato para la etiqueta comprende una capa de cambio de color; exponer selectivamente una sección del soporte de la etiqueta a la radiación de los medios lumínicos láser para inducir un cambio de color en la capa de cambio de color y formar así una imagen impresa; y cortar el sustrato de la etiqueta usando los medios lumínicos láser caracterizados por que el tamaño del punto del láser varía para la impresión y para el corte.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de impresión y corte de etiquetas adecuado para usar con una tira de sustrato de etiquetas, comprendiendo el sustrato de la etiqueta una capa de cambio de color en la que se puede formar una imagen impresa, el aparato comprende: un depósito de etiquetas para retener y suministrar una tira de sustrato de etiquetas; medios de transporte para transportar sustrato de etiquetas desde el depósito a un área de impresión; y medios lumínicos láser que funcionan para iluminar selectivamente el soporte de la etiqueta a medida que se mueve a través del área de impresión para inducir un cambio de color en la capa de cambio de color, formando así la imagen impresa, los medios lumínicos láser funcionan además para cortar el sustrato o el sustrato de la etiqueta tal cual se está moviendo a través del área de impresión caracterizada porque los medios lumínicos láser comprenden medios de ajuste del punto del láser que funcionan para variar el tamaño del punto del láser para la impresión y corte.

Por lo tanto, la presente invención proporciona un procedimiento y un aparato mediante los cuales se puede imprimir y cortar material de etiquetas para proporcionar etiquetas de cualquier tamaño adecuado. Además, la presente invención permite la impresión y el corte de etiquetas a mayor velocidad, ya que el tamaño del punto de los medios lumínicos láser se puede optimizar para cada actividad. En particular, aumentar el tamaño del punto para la impresión puede aumentar significativamente la velocidad de impresión, mientras que reducir el tamaño del punto para el corte puede permitir un corte en sierra más estrecho, reduciendo la

cantidad de material eliminado del sustrato o sustrato de la etiqueta en la operación de corte. Esto prolonga beneficiosamente el tiempo entre reemplazos de filtros en cualquier sistema asociado para la extracción de gases.

El procedimiento puede incluir la etapa de determinar la posición del borde de la imagen impresa antes de cortar. El aparato puede comprender un sensor de posición para determinar la posición del borde de la imagen impresa. En tales realizaciones, el corte del sustrato de la etiqueta puede iniciarse a medida que se mueve a través del área de impresión en respuesta al sensor de posición. El sensor de posición puede comprender un sensor óptico que funciona para determinar la ubicación del borde de la imagen mediante la detección de: un borde de la imagen; y/o una marca de registro que identifica el borde de la imagen. Alternativamente, el sensor de posición puede comprender un sensor de transporte que funciona para determinar, basándose en el tamaño de la imagen impresa y el funcionamiento de los medios de transporte, la ubicación del borde de la imagen impresa.

El sustrato de la etiqueta puede comprender un sustrato de la etiqueta sin papel de soporte. Alternativamente, el sustrato de la etiqueta puede estar apoyado en un papel de soporte.

El procedimiento puede incluir la etapa adicional de aplicar un corte y una etiqueta impresa a un objeto. Esto se puede lograr mediante el uso de un dispensador. El dispensador puede comprender un rodillo o brocha que funciona para presionar la etiqueta sobre el objeto.

Los medios de transporte pueden comprender una o más correas o rodillos. En una realización preferida, los medios de transporte comprenden una correa de soporte hecha a partir de un material adaptado de modo que no se adhiera a la capa adhesiva. Esto puede permitir que los medios de transporte soporten la etiqueta durante la iluminación selectiva.

Preferiblemente, el corte tiene lugar en un área de corte. El área de corte puede estar más allá del extremo de la correa de soporte. De esta manera, no se daña la correa de soporte durante el corte. Alternativamente, el área de corte se puede proporcionar entre una o más correas o rodillos. En una realización alternativa, se proporciona un escudo para proteger los medios de transporte durante la operación de corte.

El depósito puede comprender un husillo. El husillo puede estar adaptado para retener un carrete con el sustrato de etiqueta.

Para iluminar selectivamente la sección del sustrato de la etiqueta, la etiqueta se puede transportar o mover más allá de los medios lumínicos láser de manera sustancialmente continua o en etapas indexadas. Además, o alternativamente, el sustrato de la etiqueta puede detenerse durante la iluminación selectiva. Lo anterior puede permitir la formación de imágenes de mayor definición o secciones de mayor definición dentro de las imágenes. Esto es particularmente ventajoso para imprimir códigos de barras dentro de imágenes.

Los medios lumínicos láser pueden estar provistos de una unidad de escáner que funciona para dirigir el rayo láser generado hacia áreas seleccionadas del sustrato para imprimir y/o cortar. La unidad de escáner puede estar provista adicionalmente con medios de enfoque de impresión para enfocar el rayo láser generado sobre el sustrato de la etiqueta para la impresión. Los medios de enfoque de impresión se pueden proporcionar antes o después de que el haz entre en la unidad de escáner.

El rayo láser generado se puede expandir antes de dirigirse a áreas seleccionadas del sustrato para imprimir y/o cortar. Lo anterior puede garantizar que se genere un punto suficientemente pequeño con el tamaño de campo de imagen requerido. La expansión del haz se puede lograr mediante la provisión de un expansor de haz colocado entre los medios lumínicos láser y la unidad de escáner

Los medios de ajuste del punto del láser pueden comprender un deflector del haz de corte que funciona para desviar el haz de la unidad de escáner a través de medios de centrado del corte. El deflector del haz de corte puede comprender un espejo, una rejilla de prisma o similar.

El deflector del haz de corte puede ser móvil para interceptar el haz dirigido por la unidad de escáner. Alternativamente, la unidad de escáner puede funcionar para dirigir el haz hacia el deflector del haz de corte, en algunas realizaciones desviando el haz fuera del rango de impresión. Los medios de centrado del corte pueden funcionar para enfocar el haz recibido sobre el sustrato de etiqueta para cortar. Más preferiblemente, los medios de centrado del corte funcionan para enfocar el haz en un tamaño de punto más pequeño para cortar. Los medios de centrado del corte pueden funcionar para reducir el tamaño del punto en una sola dimensión o en dos dimensiones. Los medios de centrado del corte pueden comprender cualquier combinación adecuada de lentes y/o espejos.

En una realización adicional, los medios de ajuste del tamaño del punto pueden comprender adicional o

alternativamente un deflector de haz de alta velocidad provisto entre los medios lumínicos láser y la unidad de escáner. El deflector de haz de alta velocidad preferiblemente funciona para desviar el haz emitido por los medios lumínicos láser en una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección de escaneo. El uso del deflector de haz de alta velocidad para desviar rápidamente el haz perpendicular a la dirección de escaneo proporciona un aumento efectivo en el tamaño del punto en la dirección perpendicular a la dirección de escaneo.

En una realización adicional, los medios de ajuste de tamaño de punto pueden comprender adicionalmente o alternativamente un expansor de haz variable. El expansor de haz variable puede funcionar para variar de manera controlable el diámetro y/o la divergencia del haz proporcionado a la unidad de escáner. De esta manera, se puede variar el tamaño del punto de haz para la impresión y/o el corte. El expansor de haz variable puede comprender una o más lentes y/o espejos. En particular, el expansor de haz variable puede comprender dos pares de lentes y medios para variar la separación entre las lentes en cada par. El expansor de haz variable puede funcionar para variar el tamaño del punto una dimensión solamente o en dos dimensiones.

En una alternativa adicional, los medios de ajuste del tamaño del punto pueden comprender uno o más deflectores de haz indexables que funcionan para desviar el haz emitido desde los medios lumínicos láser en una trayectoria seleccionada de múltiples trayectorias ópticas, cada trayectoria comprende uno o más elementos ópticos que funcionan para variar el diámetro y/o divergencia del haz.

Preferiblemente, cada trayectoria tiene un efecto diferente sobre el diámetro y/o la divergencia del haz. Tal cual, el tamaño del punto se puede seleccionar escogiendo una trayectoria óptica correspondiente. Las diferentes trayectorias ópticas pueden diferir en efecto sobre el tamaño del punto en una sola dimensión o en dos dimensiones. El deflector de haz indexable puede comprender espejos de escaneo de galvanómetro, medios electroópticos o acustoópticos, o medios microelectromecánicos (MEMS) según se desee o según sea apropiado.

Los medios lumínicos láser pueden funcionar a niveles de potencia variables. En una implementación preferida, los medios lumínicos láser pueden funcionar a un nivel de potencia más alta para el modo de corte que para la impresión.

Al cortar, los medios lumínicos láser pueden funcionar para cortar todo el grosor del sustrato o pueden funcionar para cortar solo una parte del grosor del sustrato. Los medios lumínicos láser pueden funcionar para cortar todo el ancho del sustrato de la etiqueta. Alternativamente, los medios lumínicos láser pueden funcionar para cortar parcialmente el ancho del sustrato de la etiqueta y/o cortar una serie de perforaciones en toda su extensión con el sustrato de la etiqueta. Para cortar una serie de perforaciones, los medios lumínicos láser pueden funcionar en modo pulsado.

Los medios lumínicos láser pueden tener una longitud de onda operativa en el rango de 200 nm a 20 µm. En particular, los medios lumínicos láser pueden tener una banda de onda operativa en una o más de las siguientes regiones: 200-350nm; 350-400nm; 390-450nm; 400-410nm; 410-450nm; 450-700nm; 800 - 1000nm; 1-5µm; ó 9-11µm.

En particular, los medios lumínicos láser pueden ser un láser de CO2. Sorprendentemente, se ha encontrado que un láser de CO2 permite la formación de imágenes claras a través de una capa de liberación. En tales realizaciones, la banda de onda operativa del láser de CO2 puede estar en la zona operativa estándar a sustancialmente 10,6 µm. Más preferiblemente, la banda de onda operativa del láser de CO2 puede estar en las sub ramificaciones P o R a sustancialmente 9,4 µm o 10,4 µm

El sustrato puede comprender una capa base que tiene una capa adhesiva provista en un lado y una capa de cambio de color cubierta por una capa de liberación en el otro lado. Alternativamente, el sustrato puede comprender una capa base que tiene una capa de liberación provista en un lado y una capa de cambio de color cubierta por una capa adhesiva en el otro lado. La capa base puede comprender papel o una película polimérica. Las películas poliméricas adecuadas incluyen, pero no se limitan a, polipropileno o polietileno. Cuando la capa base es papel, la capa de cambio de color se puede omitir y el papel puede se impregna con un material de cambio de color.

Se puede agregar un absorbente NIR (del inglés *"near infra red"* o "infrarrojo cercano") a la capa base y/o la capa de cambio de color. El absorbente puede facilitar la transferencia de energía desde un medio de iluminación láser NIR a la capa de cambio de color. Además, el absorbente puede facilitar la transferencia de energía desde un medio de iluminación láser NIR al sustrato, reduciendo la fluencia láser requerida para el corte. Los medios lumínicos láser NIR adecuados incluyen, pero no se limitan a: láser de fibra o diodo con sistemas de escaneo, conjuntos de láseres, conjuntos de láseres acoplados a fibra o conjuntos de láseres de fibra.

La capa de cambio de color puede comprender un oxianión metálico, un tinte leuco, un diacetileno, un

agente de transferencia de carga o un diacetileno. El oxianión metálico puede ser un molibdato. En particular, el molibdato puede ser octamolibdato de amonio. La capa de cambio de color puede comprender además un agente generador de ácido. El agente generador de ácido puede ser una sal de amina de un organoboro o un complejo de organosilicio. En particular, la sal de amina de un organoboro o un complejo de organosilicio puede ser borodisalicilato de tributilamonio.

La capa adhesiva puede comprender cualquier adhesivo adecuado que incluye, pero no se limita a: adhesivos sensibles a la presión (PSA por sus siglas en inglés de *"pressure-sensitive adhesives"*), adhesivos activables, adhesivos de fusión en caliente. Preferiblemente, el adhesivo es un adhesivo sensible a la presión, tal como un adhesivo a base de acrílico o un elastómero que contiene caucho natural o sintético. La capa adhesiva puede comprender adicionalmente: un plastificante, un adhesivo y un polímero base adhesivo. El polímero base adhesivo puede incluir, pero no se limita a: acrilato de butilo, estireno, metacrilato de metilo, ácido metacrílico y ácido acrílico. El adhesivo puede ser transparente u opaco o cualquier grado intermedio.

La capa de liberación puede ser: a base de silicona; sin base de silicona; o una mezcla de los mismos. Las capas de liberación adecuadas basadas en silicona incluyen, pero no se limitan a: siliconas de vinilo. Los ejemplos de agentes de liberación de silicona incluyen la gama Syl-off® suministrada por Dow Corning.

Las capas de liberación adecuadas sin silicona incluyen, pero no se limitan a: ceras y no ceras, polietileno, alcoholes etoxilados, polímeros alquídicos, polivinilalquilcarbamatos. La capa de liberación puede ser: sin disolvente, a base de disolvente, emulsión, curable por calor o curable por UV. La capa de liberación puede ser transparente a la radiación láser o puede tener un pequeño nivel de absorción de radiación láser. Si la capa de liberación tiene un pequeño nivel de absorción láser, esto puede ayudar en la formación de la impresión.

Descripción detallada de la invención

Para que la invención se pueda entender más claramente, a continuación se describirán realizaciones de la misma, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, de los cuales:

La figura 1a es una ilustración esquemática de una primera realización de un aparato para imprimir y cortar una etiqueta de acuerdo con la presente invención.

La figura 1bis es una ilustración esquemática de una variante de la primera realización de un aparato para imprimir y cortar una etiqueta una etiqueta de acuerdo con la presente invención.

La figura 2a es una ilustración esquemática de una segunda realización de un aparato para imprimir y cortar una etiqueta de acuerdo con la presente invención.

La figura 2bis es una ilustración esquemática de una variante de la segunda realización de un aparato para imprimir y cortar una etiqueta de acuerdo con la presente invención.

La figura 3a es una ilustración esquemática de una tercera realización de un aparato para imprimir y cortar una etiqueta de acuerdo con la presente invención.

La figura 3b es una ilustración esquemática de una variante de la tercera realización de un aparato para imprimir y cortar una etiqueta según la presente invención.

La figura 4 es una ilustración esquemática de una variante de la tercera realización de un aparato para imprimir y cortar una etiqueta según la presente invención, que incluye una ilustración esquemática de los elementos ópticos de un expansor de haz variable.

La figura 5 es una ilustración esquemática de una cuarta realización de un aparato para imprimir y cortar una etiqueta una etiqueta según la presente invención.

La presente invención describe un procedimiento y un aparato para imprimir y cortar una etiqueta de un sustrato de etiquetas. En particular, la presente invención se podría utilizar para imprimir y cortar una etiqueta de un sustrato de etiquetas sin papel de soporte. Tal sustrato se describe en nuestra solicitud de patente en trámite en el Reino Unido con el número 1506312.6 (y su familia de patentes) y podría comprender: una capa base de papel o película polimérica; una capa de cambio de color, que incorpora un compuesto de cambio de color que funciona para cambiar el color en respuesta a la iluminación mediante un láser; una capa adhesiva; y una capa de liberación adaptada para tener baja adherencia a la capa adhesiva. La capa de liberación permite así que el sustrato de la etiqueta se enrolle y se dispense desde un carrete de almacenamiento.

En funcionamiento, el sustrato de la etiqueta se mueve desde un carrete de almacenamiento a un área de impresión. En el área de impresión, el sustrato de la etiqueta se ilumina selectivamente con un láser para crear una impresión sobre la capa de cambio de color. Posteriormente, se utiliza más iluminación láser para cortar el sustrato de la etiqueta, proporcionando así una sola etiqueta para su colocación en un objeto.

Volviendo ahora a las figuras 1a y 1b, se ilustran esquemáticamente dos variantes en una realización de un aparato para realiza la impresión y el corte del sustrato de etiqueta 6 según la presente invención. En particular, el aparato comprende un láser 1, un expansor de haz 3, una unidad de escaneo 4 y medios de enfoque de impresión 5.

El expansor de haz 3 es opcional y habitualmente se incluiría para asegurar que se logre un punto suficientemente pequeño. La unidad de escáner 4 funciona para dirigir el rayo láser según se requiera para la impresión. El medio de enfoque de impresión 5 es una lente de impresión seleccionada para enfocar el haz dirigido desde la unidad de escáner 4 sobre el sustrato 6 para la impresión. El funcionamiento del láser 1 y la unidad de escáner 4 se realizan en respuesta a las señales del controlador 7.

Además de lo anterior, el aparato también está provisto de medios de ajuste de tamaño del punto del láser. En esta realización, los medios de ajuste del tamaño del punto comprenden el deflector del haz de corte 8 y los medios de centrado del corte 9, 10. El deflector del haz de corte 8 puede comprender un elemento óptico tal como un espejo, prisma, rejilla estándar o rejilla holográfica.

De hecho, también es posible que el deflector del haz de corte comprenda una combinación de tales elementos. Los medios de centrado del corte 9, 10 mostrados en las figuras 1a y 1b comprenden una lente divergente 9 y una lente convergente 10. El objetivo de la lente 9 es modificar la convergencia del haz desde la lente de impresión 5 en el plano perpendicular a la dirección de corte de tal manera que se aumente el diámetro en la lente de corte 10.

Como resultado, la lente de corte 10 produce un punto enfocado más pequeño en este plano sobre el sustrato. En particular, la lente 9 puede ser una lente anamórfica o una lente divergente cilíndrica y la lente 10 puede ser una lente anamórfica o una lente convergente cilíndrica. Esto puede permitir que el ancho del punto se reduzca en una dirección perpendicular a la dirección de corte, lo que permite producir un corte más estrecho. Para esto las lentes cilíndricas son particularmente ventajosas, ya que no afectan la longitud del escaneo según lo determinado por la lente de impresión 5.

En la variante de la figura 1a, durante la operación de corte, el rayo láser se dirige hacia el deflector del haz 8 utilizando la unidad de escáner 4 para dirigir el haz más allá del rango de impresión normal. Alternativamente, como se muestra en la variante de la figura 1b, el deflector de haz 8 se puede mover durante la operación de corte para interceptar el rayo láser. Por lo general, este movimiento puede comprender inclinar o trasladar el deflector del haz de corte 8.

La ubicación deflector del haz de corte 8 y los medios de centrado del corte 9, 10 podrían estar a ambos lados del centro del campo de visión y depende de la dirección de movimiento del sustrato. La abertura del deflector del haz de corte 8 y los medios de centrado del corte 9, 10 se seleccionan de modo que puedan acomodar el escaneo requerido para cortar todo el ancho del sustrato 6.

Si bien en el ejemplo anterior, los medios de centrado del corte 9, 10 se describen como lentes, los expertos apreciarán que, alternativamente, es posible construir una disposición equivalente utilizando espejos que pueden ser cilíndricos, parabólicos o elípticos en un eje.

Además de lo anterior, aunque las figuras 1a y 1b muestran la unidad de escáner provista antes de la lente de impresión, alternativamente es posible proporcionar la lente de impresión anterior a la unidad de escáner. En tales circunstancias, el deflector del haz de corte 8 y los medios de centrado del corte 9, 10 estarán así ahora ubicados después de la unidad de escáner 4.

Volviendo ahora a las figuras 2a y 2b, se ilustran esquemáticamente dos variantes en una realización adicional de un aparato para realizar la impresión y el corte del sustrato de etiquetas 6 según la presente invención. Al igual que con el aparato de las figuras 1a y 1b, cada aparato comprende un láser 1, un expansor de haz 3, una unidad de escáner 4 y medios de enfoque de impresión 5 y los medios de ajuste del tamaño del punto comprenden un deflector del haz de corte 8 y medios de centrado del corte 9, 10.

Para un mayor control del tamaño del punto del haz, los medios de ajuste del tamaño del punto en el aparato de las figuras 2a y 2b comprenden además un deflector de alta velocidad 2, habitualmente un deflector acústico-óptico (A/O) o electro-óptico (E/O). El deflector de alta velocidad puede proporcionarse antes (figura 2a) o después (figura 2b) del expansor de haz opcional 3.

La provisión del deflector de alta velocidad 2 proporciona mejoras en el tiempo de impresión para códigos

de barras, texto en negrita, gráficos o similares. Lo anterior se logra usando el deflector de alta velocidad 2 para desviar el haz en una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección de escaneo. Tal desviación puede aumentar el ancho efectivo del haz y, por lo tanto, reducir el número de escaneos y, por lo tanto, el tiempo requerido para crear bloques de impresión dentro de los códigos de barras, texto en negrita o gráficos.

En una implementación, el deflector de alta velocidad 2 puede funcionar para desviar rápidamente el haz a fin de generar el ancho de la línea requerida para el código de barras o el texto. En una implementación alternativa, el deflector de alta velocidad 2 puede funcionar para desviar rápidamente el haz mediante un múltiplo preestablecido del diámetro del punto.

El múltiplo preestablecido puede estar determinado por los requisitos de potencia y fluencia disponibles. Por lo general, el rango de deflexión puede estar en la área de 2 a 4 veces el diámetro del punto normal. En estas implementaciones, la desviación del rayo láser mediante el deflector de alta velocidad puede ser continua o puede implicar una pluralidad de etapas indexadas.

Al igual que con la realización de las figuras 1a y 1b, las diferentes variantes del deflector del haz de corte 8 y los medios de entrado del corte 9, 10 se pueden usar en relación con el aparato de las figuras 2a y 2b. De manera similar, como se discute en relación con las figuras 1a y 1b, el orden de la unidad de escáner 4 y la lente de impresión 5 se puede intercambiar según se requiera o se desee.

Volviendo ahora a las figuras 3a y 3b, se ilustran esquemáticamente dos variantes en una realización adicional de un aparato para llevar a cabo la impresión y el corte del sustrato de etiquetas 6 según la presente invención. Al igual que con el aparato de las figuras 1a y 1b, cada aparato comprende un láser 1, unidad de escáner 4 y medios de enfoque de impresión 5.

Al igual que con el aparato de las figuras 1a y 1b, la variante de la figura 3a está provista de un deflector del haz de corte 8, y medios de centrado del corte 9, 10 del tipo proporcionado en la figura 1a, mientras que la variante de la figura 3b está provista de un deflector del haz de corte 8, y medios de centrado del corte 9, 10 del tipo proporcionado en la figura 1b. Los medios de ajuste de tamaño de punto en el aparato de las figuras 3a y 3b comprenden además un expansor de haz variable 13 en lugar del expansor de haz 3.

El expansor de haz variable 13 funciona para ajustar tanto el diámetro como la divergencia del haz láser en la lente de impresión 5. El ajuste se realiza bajo el comando del controlador 7 en respuesta a la acción requerida, es decir, generar la impresión de un código de barras, crear una impresión de texto o cortar la etiqueta. Cuando el expansor de haz variable 13 proporciona un rango suficiente de ajuste, es posible omitir el deflector del haz de corte 8 y los medios de centrado del corte 9, 10.

El tamaño del punto, do, del haz enfocado por la lente de impresión 5 se puede determinar a partir de la ecuación:

$$d_0 = \frac{4}{\pi} \frac{\lambda . f . M^2}{D_o}$$

Donde f es la distancia focal de la lente 5; λ es la longitud de onda del láser; M^2 es el parámetro de calidad del haz; y Do es el diámetro del rayo láser que incide sobre la lente 5. Como tal, es evidente que el tamaño del punto enfocado es inversamente proporcional al diámetro del rayo láser que ingresa a la lente de impresión 5.

En consecuencia, usando el expansor de haz variable 13 para ajustar El diámetro del haz que entra en la lente de impresión 5 puede cambiar el tamaño del punto enfocado. En este contexto, mientras que la influencia principal en el tamaño del punto es el diámetro del haz, la divergencia del haz puede tener un efecto secundario, particularmente porque la ubicación de la posición focal en relación con la lente de impresión 5 dependerá de la divergencia del haz incidente.

En una operación habitual de impresión de texto, el haz puede tener un tamaño de punto estándar. Para la operación de corte, el haz debe tener un tamaño de punto reducido. En consecuencia, el expansor de haz variable 13 se ajusta para aumentar el diámetro del haz en la lente de impresión 5.

El expansor de haz variable funciona para expandir el diámetro del haz en un factor de, por ejemplo, 1,3 a 2 o preferiblemente en un factor de, por ejemplo, 2 a 3; o más preferiblemente por un factor en el rango de 4 a 9. Esto da como resultado una reducción del tamaño del punto en el sustrato 6 por un factor equivalente.

Para la impresión de códigos de barras o similares, el haz debe tener un tamaño de punto aumentado. En consecuencia, el expansor de haz variable 13 se ajusta para reducir el diámetro del haz en la lente de impresión 5. El expansor de haz variable que funciona para reducir el diámetro del haz en un factor de, por ejemplo, 1,3 a 2 o preferiblemente en un factor de, por ejemplo, 2 a 3; o más preferiblemente por un factor en el rango de 4 a 9. Esto da como resultado un aumento en el tamaño de punto en el sustrato 6 por un factor equivalente.

En algunas implementaciones, el expansor de haz variable 13 puede funcionar para ajustar las dimensiones del haz en un solo eje solamente. Preferiblemente, este eje es perpendicular a la dirección de escaneo, variando así el tamaño del punto en esta dirección para obtener cortes/bloques de impresión más efectivos según sea apropiado.

Al igual que con la realización de las figuras 1a y 1b, las diferentes variantes deflector del haz de corte 8 y los medios de centrado del corte 9, 10 pueden usarse en relación con el aparato de las figuras 3a y 3b. De manera similar, tal y como se aborda en relación con las figuras 1a y 1b, el orden de la unidad de escáner 4 y la lente de impresión 5 se puede intercambiar según se requiera o se desee.

Volviendo ahora a la figura 4, se muestra una ilustración esquemática de un expansor de haz variable 13 en uso en un aparato según la presente invención. En este ejemplo, el expansor de haz variable 13 comprende un par de lentes 28, 29 que funcionan para aumentar la divergencia del rayo láser entrante y un par de lentes 26, 27 que funcionan para reducir la divergencia y volver a colimar sustancialmente el haz. El ajuste de la separación entre las lentes 28, 29 permite la variación en la divergencia proporcionada por el primer par de lentes.

El ajuste de la separación entre las lentes 26, 27 proporciona un control variable sobre la divergencia del haz que ingresa a la lente de impresión 5. Por lo tanto, la longitud focal efectiva del par de lentes 28, 29 establece el aumento y el par de lentes 26, 27 controla la divergencia y, por lo tanto, la ubicación del plano focal. También es posible ajustar la separación entre el par de lentes 28, 29 y el par de lentes 26, 27 para proporcionar un control adicional.

Mientras que la configuración anterior del expansor de haz variable 13 incluye dos pares de lentes 28, 29 y 26, 27, el experto apreciará que otras combinaciones de lentes múltiples (incluyendo dos pares de lentes convergentes), lentes deformables o espejos podrían lograr el mismo resultado .

Al igual que con la realización de las figuras 1a y 1b, las diferentes variantes del deflector del haz de corte 8 y los medios de centrado del corte 9, 10 se pueden usar en relación con el aparato de la figura 4. De manera similar, como se aborda en relación con las figuras 1a y 1b, el orden de la unidad de escáner 4 y la lente de impresión 5 se pueden intercambiar según sea necesario o según se desee.

Volviendo ahora a la figura 5, se ilustra una realización adicional. En esta realización, el aparato está provisto de deflectores de haz indexables 20, 21 que funcionan para desviar el haz láser en múltiples trayectorias ópticas diferentes 22, 30, 31. Generalmente, los deflectores indexables 20, 21 pueden comprender espejos de escaneo galvanométricos, electroópticos o acústicos. - medios ópticos, o microelectromecánicos (MEMS) significa según se desee o según corresponda.

Cada trayectoria 22, 30, 31 comprende uno o más elementos ópticos que funcionan para variar el diámetro del haz y/o la divergencia. Por ejemplo, la trayectoria óptica 22 no comprende elementos ópticos adicionales y no varía el diámetro del haz. En consecuencia, esto proporciona un punto de tamaño estándar para la operación de impresión. Si es necesario, el experto apreciará que se puede proporcionar un expansor de haz opcional 3 como parte de la trayectoria óptica 22 para lograr un tamaño de punto deseado.

La trayectoria óptica 30 comprende el espejo 33 que funciona para dirigir el haz desde el deflector 20 hacia el par de lentes expansores de haz 38, 39 y un espejo 34 que funciona para dirigir el haz desde el par de lentes 38, 39 de regreso al deflector 21. Como tal, el haz incidente en la unidad de escáner 4 y la lente de impresión 5 tienen un diámetro mayor y, por lo tanto, pueden enfocarse a un tamaño de punto reducido para la operación de corte.

La trayectoria óptica 31 comprende el espejo 32 que funciona para dirigir el haz desde el deflector 20 hacia el par de lentes de expansión del haz 36, 37 y un espejo 35 que funciona para dirigir el haz desde el par de lentes 36, 37 de regreso al deflector 21. Como tal, el haz incidente en la unidad de escáner 4 y la lente de impresión 5 tienen un diámetro reducido y, por lo tanto, pueden enfocarse a un tamaño de punto de mayor tamaño para la impresión de códigos de barras o similares.

En realizaciones alternativas, el experto apreciará que los deflectores indexables 20, 21 no necesitan ser externos a los expansores de haz como se muestra en la figura 5 sino que podrían integrarse con un expansor de haz variable.

En algunas implementaciones, las trayectorias ópticas alternativas 30, 31 pueden comprender elementos ópticos que funcionan para ajustar las dimensiones del haz en un solo eje solamente. Preferiblemente, este eje es perpendicular a la dirección de escaneo, variando así el tamaño del punto en esta dirección para obtener para obtener cortes/bloques de impresión más efectivos según sea apropiado.

Al igual que con la realización de las figuras 1a y 1b, las diferentes variantes del deflector del haz de corte 8 y los medios de centrado del corte 9, 10 se pueden usar en relación con el aparato de la figura 5. De manera similar, como se analiza en relación con las figuras 1a y 1b, el orden de la unidad de escáner 4 y la lente de impresión 5 se pueden intercambiar según sea necesario o según se desee.

En una implementación preferida, el láser 1 es un láser de CO2 que sorprendentemente se ha descubierto que permite la formación de imágenes impresas claras a través de la capa de liberación. Además, la salida de un láser de CO2 es fácilmente absorbida por la capa base del sustrato 6. Como tal, se puede usar el mismo láser 1 tanto para la impresión de imágenes como para el corte. Sorprendentemente, se ha descubierto que el uso del mismo láser para imprimir una imagen y cortar el sustrato 6 no produce una decoloración significativa en el borde cortado del sustrato 6.

Por lo general, la longitud de onda normal del láser de CO2 es de alrededor de 10,6 µm y ésta es absorbida por muchas películas poliméricas y es adecuada para el corte. Sin embargo, esta longitud de onda operativa se puede ajustar para una absorción óptima en la capa base, ya que esto puede reducir la fluencia del láser requerida para el corte.

En el caso de una capa base de polipropileno, la absorción de polipropileno es significativamente mayor a 9,3 µm y 10,3 µm que a la longitud de onda de funcionamiento habitual para un láser de CO2 (10,6 µm). Por consiguiente, se prefiere, pero no esencial, seleccionar una longitud de onda operativa de las denominadas bandas vibratorias 'P' y 'R' de la molécula de CO2 a 9,4 µm y 10,4 µm respectivamente.

El experto notará que, si bien las configuraciones galileanas de pares de lentes / expansores de haz se usan en los ejemplos mostrados en las figuras, también es posible usar keplerianas u otras configuraciones, cuando sea apropiado.

Las realizaciones anteriores se describen solo a modo de ejemplo. Son posibles muchas variaciones sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para imprimir y cortar etiquetas para su colocación en un producto, el procedimiento comprende las etapas de:

proporcionar una tira con el sustrato de las etiquetas (6), comprendiendo el sustrato de etiquetas (6) una capa de cambio de color;

exponer selectivamente una sección del sustrato de la etiqueta (6) a la radiación de los medios lumínicos láser (1) para inducir un cambio de color en la capa de cambio de color y formar así una imagen impresa;

y cortar el sustrato de la etiqueta (6) usando los medios lumínicos láser (1)

caracterizado por que el tamaño del punto del láser (6) varía para la impresión y para el corte.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, que incluye la etapa de determinar la posición del borde de la imagen impresa antes de cortar.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que incluye la etapa adicional de colocar una etiqueta cortada e impresa en un objeto.

4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el rayo láser generado se dirige a áreas seleccionadas del sustrato (6) para imprimir y/o cortar mediante una unidad de escáner (4).

5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que el rayo láser generado se expande antes de dirigirse a áreas seleccionadas del sustrato (6) para imprimir y/o cortar.

6. Procedimiento según la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en el que el tamaño del punto de haz se reduce para cortar usando un deflector del haz de corte (8) que funciona para desviar el haz de la unidad de escáner a través de medios de centrado del corte (9,10).

7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el tamaño del punto del haz se incrementa para la impresión usando un deflector de haz de alta velocidad (2) para desviar rápidamente el haz sustancialmente perpendicular a la dirección de escaneo.

8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el ajuste del tamaño del punto para la impresión o el corte se logra usando un expansor de haz variable (13) para variar de forma controlable el diámetro y/o la divergencia del haz proporcionado en la unidad de escáner (4).

9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el ajuste del tamaño del punto se logra usando uno o más deflectores de haz indexables (20, 21) para desviar el haz emitido desde los medios lumínicos láser en una trayectoria seleccionada de múltiples trayectorias ópticas, cada trayectoria comprende uno o más elementos ópticos que funcionan para variar el diámetro del haz y/o la divergencia.

10. Aparato de impresión y corte de etiquetas adecuado para usar con una tira de sustrato de etiquetas (6), comprendiendo el sustrato de etiquetas (6) una capa de cambio de color en la que se puede formar una imagen impresa, el aparato comprende:

un depósito de etiquetas para retener y suministrar una tira de sustrato de etiquetas;

medios de transporte para transportar sustrato de etiquetas desde el depósito a un área de impresión;

y medios lumínicos láser (1) que funcionan para iluminar selectivamente el sustrato de la etiqueta (6) a medida que se mueve a través del área de impresión para inducir un cambio de color en la capa de cambio de color formando así la imagen impresa,

los medios lumínicos láser (1) además funcionan para cortar el sustrato de la etiqueta (6) a medida que se mueven a través del área de impresión caracterizado por que los medios lumínicos láser comprenden medios de ajuste de tamaño del punto del láser que funcionan para variar el tamaño del punto del láser para la impresión y para el corte.

11. Aparato según la reivindicación 10, en el que el aparato comprende un sensor de posición para determinar la posición del borde de la imagen impresa.

12. Aparato según la reivindicación 10 u 11, en el que el aparato comprende un dispensador de etiquetas que funciona para colocar una etiqueta cortada e impresa en un objeto.

13. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que los medios lumínicos láser (1) están provistos de una unidad de escáner (4) que funciona para dirigir el rayo láser generado sobre zona seleccionadas del sustrato (6) para imprimir y/o cortar.

14. Aparato según la reivindicación 13, en el que el aparato está provisto de un expansor de haz (3) colocado entre los medios lumínicos láser y la unidad de escáner.

15. Aparato según la reivindicación 13 o la reivindicación 14, en el que el aparato está provisto de medios de centrado del corte (9, 10) que funcionan para reducir el tamaño del punto en una sola dimensión.

16. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en el que los medios de ajuste del tamaño del punto del láser comprenden un deflector del haz de corte (8) que funciona para desviar el haz de la unidad de escáner (4) a través de medios de centrado del corte (9,10).

17. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, en el que los medios de ajuste del tamaño del punto comprenden un deflector de haz de alta velocidad (2) provisto entre los medios lumínicos láser (1) y la unidad de escáner (4).

18. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 17, en el que los medios de ajuste del tamaño del punto comprenden un expansor de haz variable (13) que funciona para variar de manera controlable el diámetro y/o divergencia del haz proporcionado a la unidad de escáner (4).

19. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 18, en el que los medios de ajuste del tamaño del punto comprenden uno o más deflectores de haz indexables (20, 21) que funcionan para desviar el haz emitido desde los medios lumínicos láser en una trayectoria seleccionada de múltiples trayectorias ópticas, cada trayectoria comprende uno o más elementos ópticos que funcionan para variar el diámetro del haz y/o la divergencia.

20. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 19, en el que los medios lumínicos láser (1) tienen una longitud de onda operativa en el intervalo de 200 nm a 20 µm.

21. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 20, en el que el sustrato (6) comprende una capa base que tiene una capa adhesiva provista en un lado y una capa de cambio de color cubierta por una capa de liberación en el otro lado; o en donde el sustrato (6) comprende una capa base que tiene una capa de liberación provista en un lado y una capa de cambio de color cubierta por una capa adhesiva en el otro lado.

22. Aparato según la reivindicación 21, en el que se agrega un absorbente NIR (infrarrojo cercano) a la capa base y/o la capa de cambio de color.

23. Aparato según la reivindicación 21 o la reivindicación 22, en el que la capa de cambio de color comprende un oxianión metálico, un tinte leuco, un diacetileno, un agente de transferencia de carga o un diacetileno.

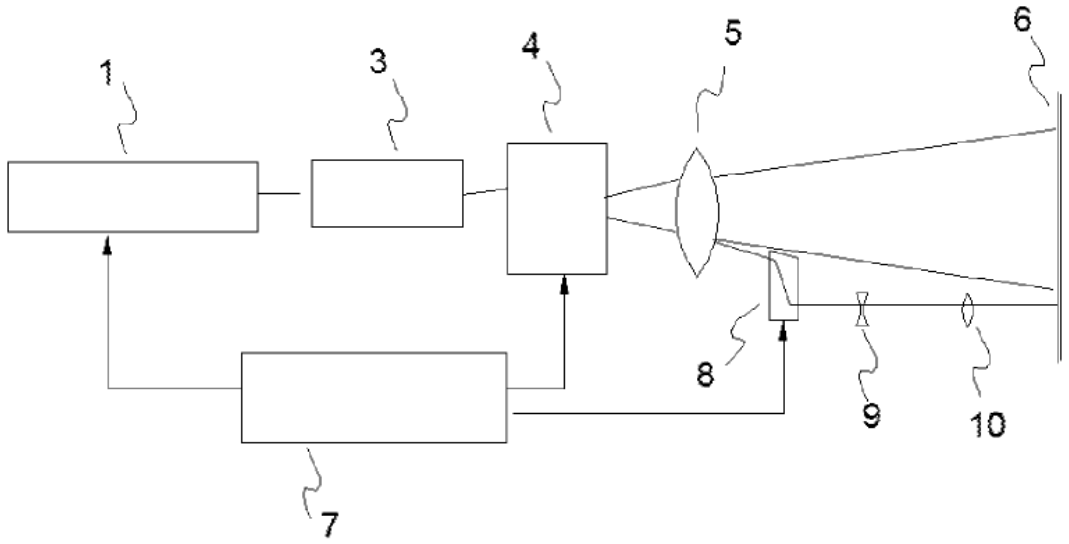

Figura 1a

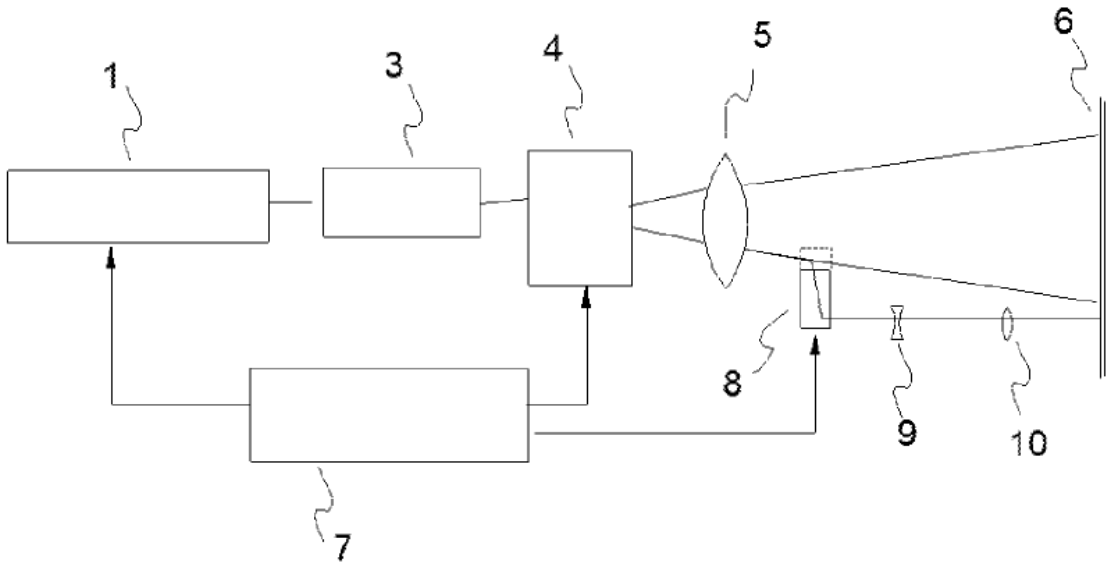

Figura 1b

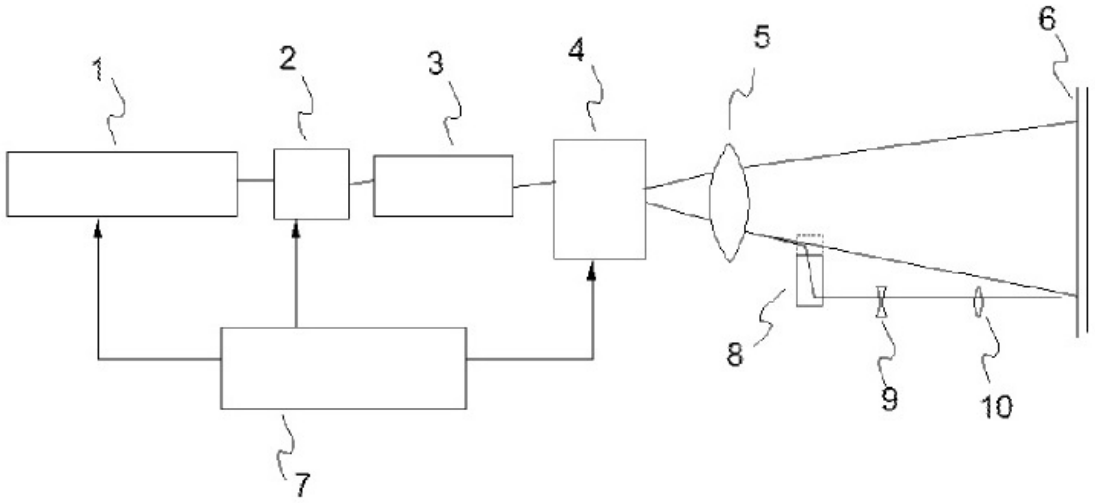

Figura 2a

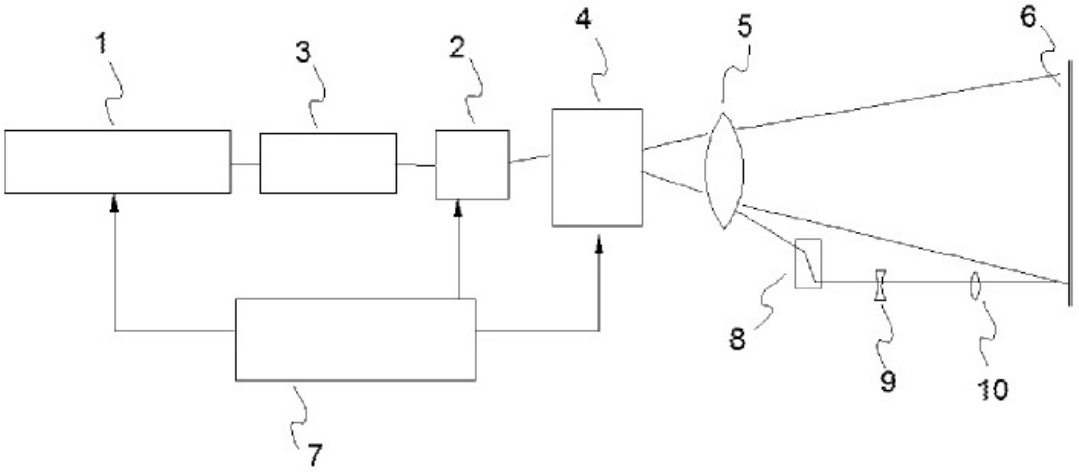

Figura 2b

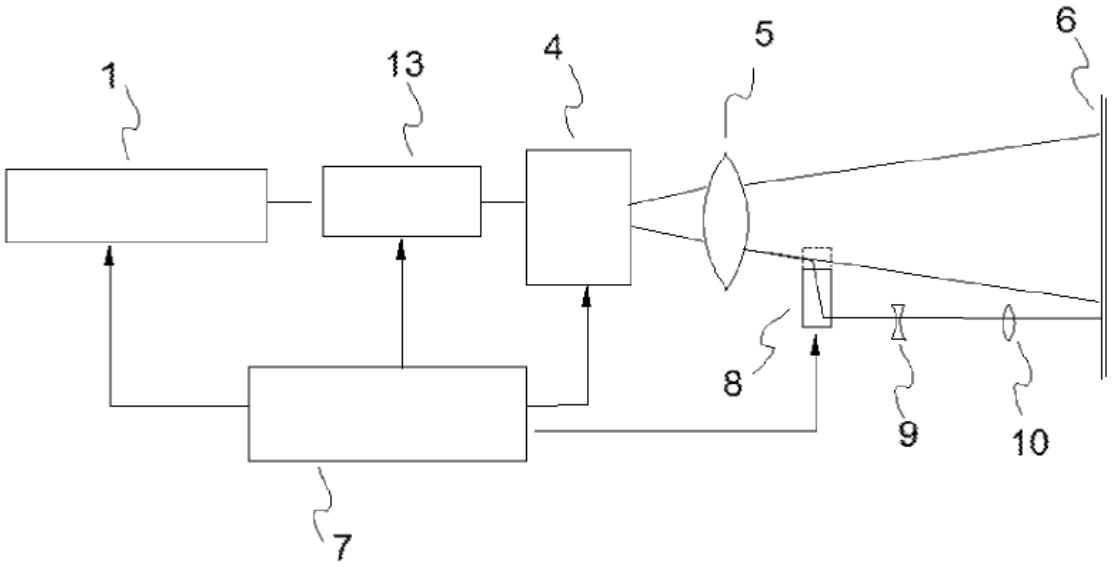

Figura 3a

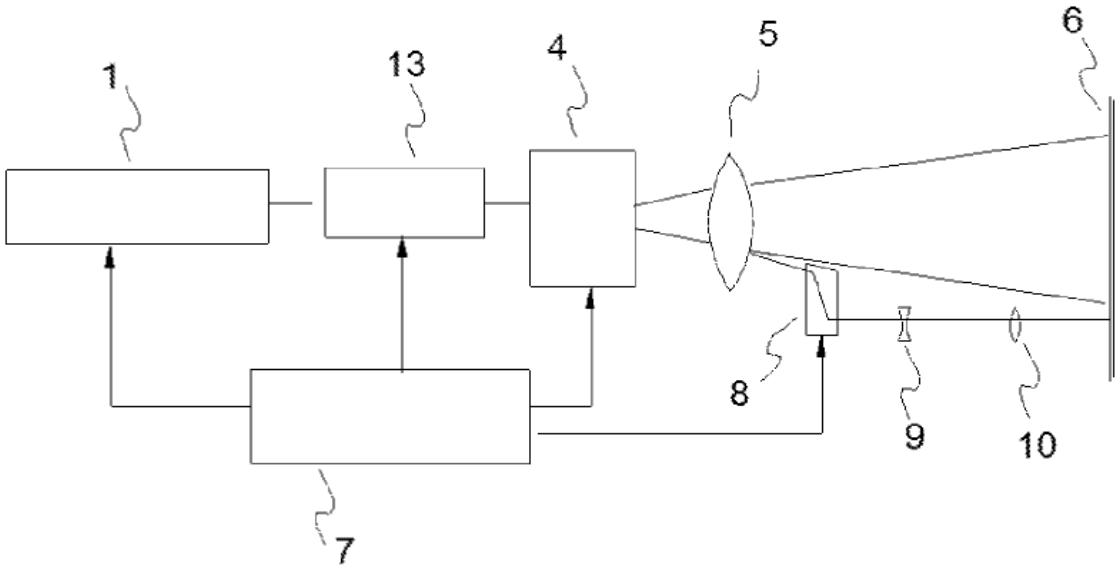

Figura 3b

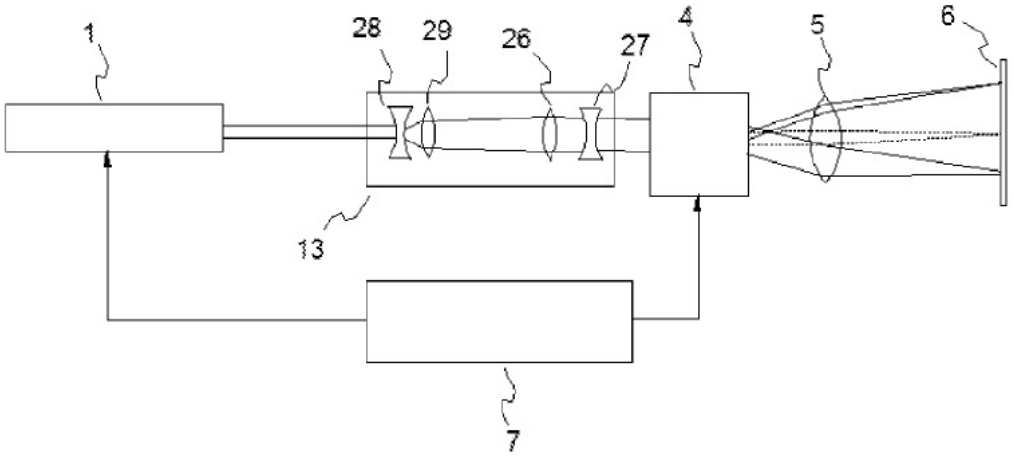

Figura 4

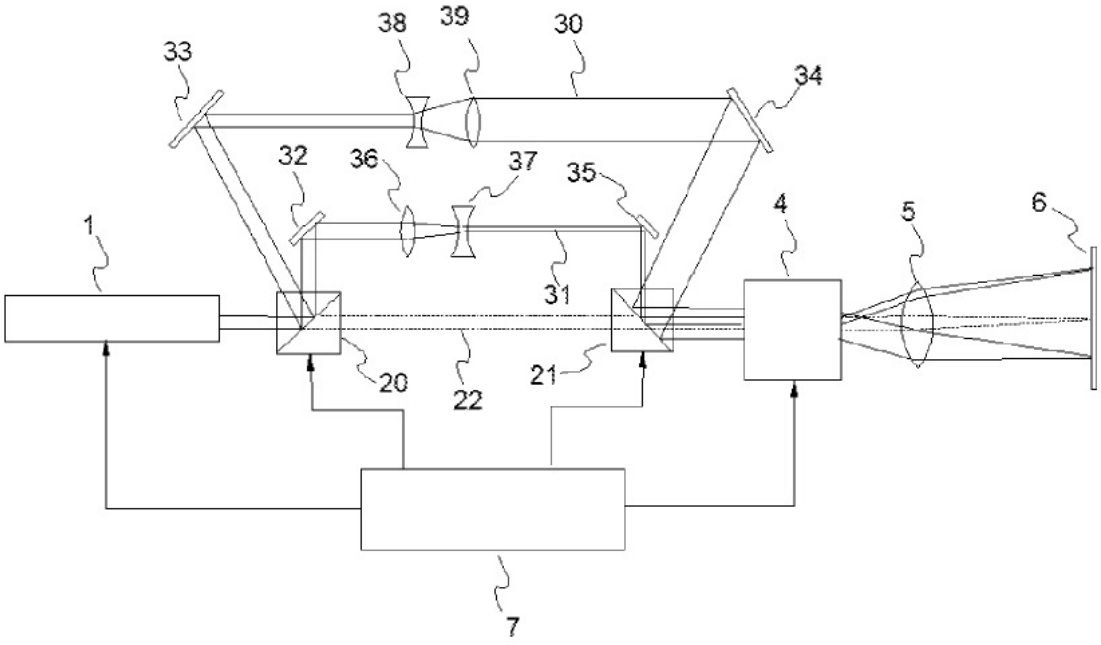

Figura 5