



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 339 669**

51 Int. Cl.:
B41J 2/435 (2006.01)
B41J 3/407 (2006.01)
B65B 61/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04814917 .3**
96 Fecha de presentación : **17.12.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1697140**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.09.2006**

54 Título: **Corrección de franjeado y siluetado.**

30 Prioridad: **19.12.2003 US 741930**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.05.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.05.2010

73 Titular/es: **Markem-Imaje Corporation**
150 Congress Street
Keene, New Hampshire 03431, US

72 Inventor/es: **Franklin, Kevin;**
Derkalousdian, Moses y
Meyer, Steven

74 Agente: **Morgades Manonelles, Juan Antonio**

ES 2 339 669 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

Corrección de franjeado y silueteado.

5 **Antecedentes**

Las prácticas modernas de producción a menudo implican la impresión de un código de identificación en productos comerciales. Estos códigos se observan fácilmente en productos comunes como latas de refrescos, cosméticos, envases de alimentos para mascotas, etc. Algunas agencias normativas gubernamentales, como el Organismo para el Control de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos, pueden requerir que ciertos productos tengan dichos códigos.

Estos códigos a menudo incluyen información que es única para el momento y el lugar en el cual el producto es fabricado. Por ejemplo, muchos códigos comunican un número de lote asociado con un producto. Muchos códigos van más allá e indican la hora y fecha actual de fabricación. Puesto que algunos códigos están relacionados con parámetros de fabricación únicos (p. ej., hora y fecha), algunos códigos no pueden ser preimpresos en una etiqueta para un producto. Por lo tanto, a menudo un código es impreso en la etiqueta después de fabricado el producto. La tecnología actual de impresión de códigos incluye el uso de chorros de tinta, que pulverizan tinta sobre la etiqueta.

La patente estadounidense 6.061.081 describe un dispositivo de marcado láser según el preámbulo de la reivindicación 1 usado para formar una marca sobre la superficie de un objeto en movimiento, en el que la velocidad de escaneado está establecida de forma que una operación de marcado empieza cuando un punto de referencia llega al punto de inicio de irradiación, y termina cuando el punto de referencia llega al punto final de irradiación.

25 **Resumen**

Según la invención, se facilita un sistema que comprende: una fuente de láser para imprimir una imagen sobre un objeto en movimiento; un módulo de entrada para recibir información identificando una velocidad del objeto en movimiento y una posición inicial del objeto en movimiento con relación a la fuente del láser; y un procesador para ejecutar operaciones que incluyen: separar una imagen a imprimir sobre el objeto en movimiento en una pluralidad de franjas que colectivamente representan la imagen a imprimir: en base a uno o más de (a) la velocidad del objeto en movimiento, (b) la posición inicial del objeto en movimiento con relación a la fuente de láser, y (c) un parámetro de una franja a imprimir, determinar al menos uno de un momento para imprimir la franja y una ubicación sobre el objeto en movimiento en la cual imprimir la franja: y controlar la fuente de láser para imprimir la franja sobre el objeto en movimiento según al menos uno de los valores de tiempo y ubicación; IMPRESIÓN DE LA FRANJA "1" calcular un valor de corrección de silueteado en forma de una distancia entre franjas, para asegurar que se complete la impresión de toda la imagen, o un intervalo de tiempo entre franjas, para asegurar que las franjas de la imagen se imprimen en las ubicaciones adecuadas; y usar el valor de corrección de silueteado para controlar la impresión por la fuente de láser sobre el objeto en movimiento. Según la invención, también se suministra un método que comprende: organizar una imagen a imprimir en una pluralidad de franjas que colectivamente representan la imagen; en base a uno o más de (a) una velocidad de un objeto en movimiento, (b) una posición inicial del objeto en movimiento con relación a un haz láser, y (c) un parámetro de una franja a imprimir, determinando al menos uno de un momento para imprimir la franja y una ubicación sobre el objeto en movimiento en la cual imprimir la franja; e imprimir la franja con el haz láser sobre el objeto en movimiento en base a al menos el tiempo determinado para imprimir y la ubicación; y caracterizado porque el método además comprende: calcular un valor de corrección de silueteado en forma ya sea de una distancia entre franjas, para asegurar que todas las franjas de la imagen se imprimen, ya sea de un intervalo de tiempo entre franjas, para asegurar que las franjas de la imagen se imprimen en las ubicaciones de franja deseadas; y usar el valor de corrección de silueteado para controlar la impresión por el haz láser sobre el objeto en movimiento.

Las características preferibles se definen en las reivindicaciones subordinadas.

La presente aplicación se refiere a un sistema de impresión que usa un láser para imprimir una imagen (esto es, un código/secuencia de símbolos y caracteres) sobre un producto en movimiento. Específicamente, la aplicación se refiere al programa o microprograma informáticos en el sistema de impresión que organiza una imagen para una secuencia de "franjas" e imprime las franjas sobre el producto en movimiento. El programa informático usa las franjas para proporcionar un orden de impresión eficiente de caracteres y símbolos, que puede acelerar la impresión. El programa informático puede optimizar el uso de la ventana de exposición del láser (apertura) y minimizar una cantidad de movimiento de deflexión de láser entre operaciones de marcado.

El silueteado de imagen se produce cuando una imagen completa no se puede imprimir porque un producto se está moviendo demasiado rápido o demasiado lento, y la apertura limita la trayectoria del haz láser. El programa informático puede seleccionar en tiempo real una posición óptima sobre el producto para imprimir uno o más símbolos. El programa informático puede usar las franjas para proporcionar una corrección de silueteado de la imagen de "borde de ataque" a tiempo real para imprimir franjas sobre productos moviéndose a altas velocidades. El programa informático puede usar las franjas para proporcionar una corrección de silueteado "borde de salida" a tiempo real para imprimir franjas sobre productos moviéndose a velocidades bajas o para imprimir códigos largos. El programa informático también puede proporcionar actualizaciones de la corrección de silueteado a tiempo real. De este modo, el programa informático puede asegurar que un código entero se imprimirá sobre el producto e intentará mantener la legibilidad del código impreso.

ES 2 339 669 T3

La corrección de silueteado permite que el sistema de impresión imprima con éxito las imágenes deseadas sobre productos lentos, productos rápidos, y productos con velocidades cambiantes sin controlar la velocidad del producto. La corrección de franjeado y silueteado permite al sistema de impresión imprimir imágenes más complejas (códigos) e imágenes más largas sobre los productos, como las imágenes que son más largas que la abertura. La corrección de silueteado puede permitir la impresión de secuencias de símbolos muy largas.

La corrección de silueteado puede permitir que un láser esté casi centrado en una abertura durante la impresión. La pérdida de potencia óptica puede ser mínima en el centro de la abertura. Quedando casi centrado puede producir un marcado láser más consistente.

El programa informático puede ser compatible con CIJ (Character Ink Jet).

Un aspecto de la aplicación se refiere a un sistema que comprende una fuente de láser, un módulo de entrada y un procesador. La fuente de láser imprime una imagen sobre un objeto en movimiento. El módulo de entrada recibe información identificando una velocidad del objeto en movimiento y una ubicación del objeto en movimiento. El procesador ejecuta operaciones que incluyen: separar una imagen a imprimir sobre el objeto en movimiento en una pluralidad de franjas que colectivamente representan la imagen a imprimir: en base a uno o más de (a) una velocidad de un objeto en movimiento, (b) una posición del objeto en movimiento, y (c) un parámetro de una franja a imprimir, determinando al menos uno de un momento para imprimir la franja y una ubicación sobre el objeto en movimiento en la cual imprimir la franja; y controlar la fuente de láser para imprimir la franja sobre el objeto en movimiento según los valores de tiempo y ubicación.

Otro aspecto se refiere a un sistema que comprende: un primer módulo para organizar una imagen para una pluralidad de franjas; un segundo módulo para recibir las franjas, una entrada de disparo y una entrada de velocidad para determinar al menos uno de (a) ubicaciones sobre un objeto en movimiento para imprimir las franjas, y (b) un momento en el cual imprimir al menos una franja sobre el objeto en movimiento; y un fuente de láser para imprimir las franjas sobre el objeto en movimiento.

Otro aspecto se refiere a un método que comprende: organizar una imagen a imprimir en una pluralidad de franjas que colectivamente representan la imagen; en base a uno o más de (a) una velocidad de un objeto en movimiento, (b) una posición del objeto en movimiento, y (c) un parámetro de una franja a imprimir, determinando al menos uno de un momento para imprimir la franja y una ubicación sobre el objeto en movimiento en la cual imprimir la franja; e imprimir la franja con un haz láser sobre el objeto en movimiento en base al momento determinado para imprimir y la ubicación.

En los dibujos anexados y en la descripción siguiente se describen más detalles e implementaciones. Otras características y ventajas pueden hacerse patentes a partir de la descripción, dibujos y/o reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1A es una vista lateral de un sistema de impresión.

La Fig. 1B es una sección transversal del sistema de impresión de la Fig. 1A mirando hacia abajo sobre el sistema de impresión.

La Fig. 2 ilustra el sistema de impresión de la La Fig. 1A formando una zona de impresión por encima de un producto.

La Fig. 3A es una vista lateral de un sistema de impresión usado en conjunción con una línea de producto que temporalmente detiene un producto delante del sistema de impresión.

La Fig. 3B es una vista lateral de un sistema de impresión usado en combinación con una línea de producto que mueve continuamente un producto delante del sistema de impresión.

La Fig. 3C es una vista superior del sistema de impresión de la Fig. 3B usado en combinación con una línea de producto que mueve continuamente el producto delante del sistema de impresión.

La Fig. 4A ilustra un conjunto óptico para uso en el sistema de impresión de la Fig. 1A.

La Fig. 4B es una vista lateral de una pluralidad de espejos de la Fig. 4A configurados para dirigir un haz de impresión producido por el sistema de impresión desde una ubicación a otra sobre un producto donde se va a formar un código.

La Fig. 4C ilustra la relación entre un conjunto óptico y un alojamiento del sistema de impresión de la Fig. 4A.

La Fig. 4D ilustra la naturaleza no lineal de una lente usada en el conjunto óptico de la Fig. 4A.

ES 2 339 669 T3

La Fig. 4E ilustra un cojinete de la Fig. 4. 4B que permite que una pieza de salida del haz de impresión del sistema de impresión sea rotada con relación a un alojamiento del sistema de impresión.

5 La Fig. 5A es una vista lateral de un haz de impresión que incide sobre un material en una ubicación donde va a formarse una mancha sobre el material.

La Fig. 5B es una vista en perspectiva de un haz de impresión que incide sobre un material en una ubicación en la que se formará una mancha sobre el material.

10 La Fig. 5C es una vista lateral de un material después de que el haz de impresión haya formado un mancha en el material.

La Fig. 5D es una vista en perspectiva de un material después de que el haz de impresión haya formado un mancha en el material.

15 Las Figs. 6A-6D ilustran la formación de píxeles de diferentes tamaños.

La Fig. 7A ilustra una ordenación de píxeles posibles que son seleccionados para formar un símbolo dentro de la ordenación.

20 La Fig. 7B ilustra el símbolo de la Fig. 7A impreso sobre un producto.

La Fig. 8A ilustra una abertura que limita el área dentro de la cual el sistema de impresión puede imprimir.

25 La Fig. 8B ilustra un símbolo a imprimir sobre un producto en continuo movimiento delante del sistema de impresión.

La Fig. 8C ilustra un símbolo a imprimir sobre un producto moviéndose continuamente delante del sistema de impresión.

30 La figura 9A ilustra la conversión de un código a un código corregido.

La figura 9B ilustra un código siendo organizado para ser un código corregido.

35 La figura 9C ilustra el código corregido de la Fig. 9C. La figura 9D ilustra el código formado sobre el producto después de que el código corregido de la Fig. 9C haya sido impreso sobre el producto mientras el producto es movido continuamente más allá del sistema de impresión.

40 La figura 10A ilustra la conversión de un píxel a un píxel corregido.

La figura 10B ilustra el píxel corregido de la Fig. 10A. La figura 10C ilustra el píxel formado sobre el producto después de que el píxel corregido de la Fig. 10B haya sido impreso sobre el producto mientras el producto es continuamente movido más allá del sistema de impresión.

45 La figura 10D ilustra una mancha formada sobre un producto detenido.

La figura 10E ilustra la mancha de la figura 10D formada sobre un producto a medida que el producto se mueve.

50 La figura 11A ilustra una relación entre el producto, el disparador de la impresión, el sistema de impresión de la Fig. 1A y el área de impresión.

La figura 11B ilustra el borde de ataque de un área de impresión.

55 La figura 12 ilustra una pluralidad de módulos de un programa informático en la electrónica de la Fig. 1B.

Las Figs. 13A-13C ilustran ejemplos de franjas creadas por el módulo de proceso de imagen de la Fig. 12.

La Fig. 14A ilustra un ejemplo de una imagen deseada a imprimir.

60 La Fig. 14B ilustra un ejemplo de una imagen impresa silueteada afectada por silueteado "borde de ataque".

Las Figs. 14C-14E ilustran ejemplos de corrección de silueteado.

65 La Fig. 15A ilustra un ejemplo de silueteado de borde de ataque.

La Fig. 15B ilustra un código deseado "1 2 3 4" a imprimir en una zona de impresión deseada según la escala de distancia en la Fig. 15A.

La Fig. 15C ilustra un ejemplo de corrección de silueteado de borde de ataque.

La Fig. 15D ilustra el código corregido "1 2 3 4" impreso en la zona de impresión deseada según la escala de distancia en la Fig. 15C.

La Fig. 15E ilustra la corrección de silueteado configurada para permitir que un láser esté casi centrado en una abertura mientras imprime cuatro franjas "1 2 3 4."

La Fig. 16A ilustra un ejemplo de silueteado de borde de salida.

La Fig. 16B ilustra un código deseado "1 2 3 4" a imprimir en la zona de impresión deseada según la escala de distancia en la Fig. 16A.

La Fig. 16C ilustra un ejemplo de corrección de silueteado de borde de salida e intervalos de tiempo añadidos.

La Fig. 17 ilustra un método de uso de módulos de un programa informático de la Fig. 12.

Las Figs. 18A-18C ilustran ejemplos de un signo, un código de barras y el logo de una compañía, respectivamente, que pueden ser marcados con los módulos de un programa informático y electrónica en la Fig. 12.

Descripción detallada

La aplicación se refiere a un sistema de impresión para imprimir un código sobre un producto posicionado adyacentemente al sistema de impresión. En particular, la aplicación se refiere a un conjunto óptico, como óptica de ángulo pequeño y óptica inversa, en el sistema de impresión. El sistema de impresión incluye un láser para producir un haz de impresión. El conjunto óptico dirige el haz de impresión de una ubicación a otra ubicación sobre el producto. El sistema de impresión incluye electrónica para ajustar el tiempo que el haz de impresión se para en cada ubicación. Este "tiempo de parada" es ajustado de forma que el haz de impresión causa que se forme una mancha en cada ubicación.

Las ubicaciones pueden disponerse de forma que las manchas formen un píxel sobre el producto. Los píxeles a su vez pueden disponerse para formar los símbolos de un código. Los símbolos del código pueden ser los símbolos que están disponibles en programas procesadores de textos, como símbolos alfanuméricos y cualesquiera otros símbolos usados para identificar el lote de un producto, su fecha, etc. El código puede ser texto legible, como nombres o identificadores del producto. El código no tiene por qué ser alfanumérico y puede incluir símbolos que no son producidos por los programas procesadores de textos habituales. Por ejemplo, el código puede ser un código de barras.

Los productos a usar con el sistema de impresión pueden ser productos a vender al detalle o para envasado de productos al detalle. Además, los productos pueden ser productos que son vendidos a otros negocios. Ejemplos de productos incluyen productos farmacéuticos, envases farmacéuticos, envases de alimentos, cosméticos, alimentos como huevos, productos lácteos, helados, componentes informáticos, componentes de automoción, dispositivos médicos, detergentes y bebidas como refrescos y vinos.

El código puede ser formado en múltiples ubicaciones sobre un producto. Por ejemplo, botellas médicas de plástico pueden tener un código impreso directamente sobre la botella de plástico y otro código formado sobre la etiqueta pegada a la botella de plástico.

Según se ha descrito anteriormente, el código está construido a partir de una pluralidad de manchas. La mancha es formada sobre el producto alterando una característica óptica del material en la ubicación donde el haz de impresión incide sobre el producto. El haz de impresión puede alterar una variedad de características ópticas de un producto. Por ejemplo, el haz de impresión puede hacer que una o más capas de material sean destruidas de forma que sean visibles las capas inferiores. Puesto que las capas superiores de un material a menudo tienen una capa de tinta sobre papel, la eliminación de la capa de tinta deja una mancha donde el papel es visible contra la capa de tinta que la rodea. Las características refractivas de un material también pueden ser alteradas. Por ejemplo, el haz de impresión puede usarse para imprimir un código sobre plástico, como una botella de refresco. El haz de impresión altera las características refractivas del plástico. El código es fácilmente visible puesto que el ojo puede escoger las secciones que tienen propiedades refractivas contrastadas. Además, el haz de impresión puede grabar ciertos materiales.

Puesto que el sistema de impresión emplea un láser para imprimir sobre el producto, no hay necesidad de consumibles como tintas y disolventes. En consecuencia, el sistema de impresión puede reducir los costes y complejidad asociados a la impresión de un código sobre un producto.

Los sistemas de impresión tradicionales que emplean un láser para imprimir un código sobre un producto normalmente emplean láseres de alta potencia que a menudo requieren refrigeración líquida y gran cantidad de espacio. Sin embargo, en el sistema de impresión descrito más abajo, el tiempo que un láser se para en cada ubicación puede aumentarse para compensar las reducciones en la potencia del láser. Como resultado de ello, en el sistema de impresión puede emplearse un láser de baja potencia. Por ejemplo, en una realización, el láser es un láser de CO2 refrigerado por aire. En algunos casos el láser es como máximo un láser de 25 vatios, en otros casos el láser es como máximo de 20 vatios, en otros casos el láser es como máximo de 15 vatios y aún en otros casos el láser es como máximo de 13 vatios.

ES 2 339 669 T3

Puesto que el láser puede ser un láser de baja potencia, el láser, el conjunto óptico y la electrónica asociados pueden montarse en un alojamiento que tenga un tamaño parecido al de una impresora de chorro de tinta. Como resultado de ello, la capacidad de ajustar el tiempo de parada implica que el sistema de impresión según la presente invención supera los retos de dimensiones y espacio asociados con los sistemas de impresión tradicionales que emplean un láser.
5 Por lo tanto, el sistema de impresión descrito más abajo es un sustituto mejorado para chorros de tinta usado para imprimir códigos sobre los productos.

El sistema de impresión puede ser adecuado para imprimir sobre productos que están en movimiento, como los productos de una línea de producción. Puesto que estos productos están moviéndose con relación al sistema, hay una
10 cantidad limitada de tiempo disponible para imprimir cada producto. El sistema de impresión incluye electrónica para variar la cantidad de tiempo para imprimir el código sobre el producto. Por ejemplo, el sistema de impresión incluye electrónica para cambiar la densidad de píxeles que definen el código. Los códigos que tienen una densidad reducida de píxeles pueden ser impresos más rápidamente que los códigos con una densidad de píxeles superior. Además,
15 el sistema de impresión incluye electrónica para cambiar las dimensiones de los píxeles que definen el código. Los píxeles más pequeños requieren menor tiempo de impresión. Además, el tiempo de parada del sistema de impresión puede cambiarse, como se ha visto anteriormente. La capacidad de cambiar el tiempo requerido para imprimir un código permite que el sistema de impresión sea usado en combinación con más líneas de producción.

Las Figs. 1A y 1B ilustran un sistema de impresión 10 para imprimir sobre un producto 22 ubicado adyacentemente al sistema de impresión 10. La Fig. 1A es una vista lateral del sistema de impresión 10, mientras que la Fig. 1B es una
20 vista transversal superior del sistema de impresión 10. El sistema de impresión 10 incluye un láser 12 para producir un haz de impresión 14. Cualquier láser 12 puede usarse en el sistema de impresión. Puesto que el tiempo de parada puede ser aumentado para compensar la reducida potencia del láser, en el sistema de impresión puede emplearse un láser de baja potencia. Por ejemplo, el láser 12 puede ser un láser de CO₂ refrigerado por aire. En algunos casos, el
25 láser puede ser un láser de 25 vatios, un láser de 20 vatios, un láser de 15 vatios o un láser de 13 vatios.

El haz de impresión 14 desde la fuente de láser/energía 12 pasa a través de un conjunto óptico 18 e incide sobre un material 20, como el material usado en el envasado de productos. Como se describirá en más detalle a continuación, el tiempo que el haz 14 incide sobre el material 20 puede ajustarse de forma que el haz 14 haga que se forme una mancha
30 sobre el material 20.

El conjunto óptico 18 incluye componentes para alterar la dirección del haz de impresión 14. Estos componentes pueden ser controlados para dirigir el haz de impresión 14 desde una ubicación a otra ubicación de forma que se cree una mancha en cada una de las ubicaciones. Como se describirá más detalladamente a continuación, las manchas pueden ser dispuestas para formar uno o más píxeles 88 sobre el material 20. Además, estos píxeles 88 pueden disponerse
35 para formar uno o más símbolos sobre el material 20. Estos símbolos pueden ser un código alfanumérico impreso sobre un producto 22 o sobre la etiqueta de un producto 22.

El sistema de impresión 10 también incluye electrónica 26 en comunicación con la fuente de láser/energía 12 y el conjunto óptico 18. La electrónica 26 puede incluir uno o más procesadores para suministrar funcionalidad al sistema de impresión 10. Los procesadores apropiados incluyen, pero no están limitados a, microprocesadores, procesadores digitales de señal (DSP), circuitos integrados, circuitos integrados para aplicaciones específicas (ASIC), matrices lógicas de puertas y matrices de conmutación. La electrónica 26 puede también incluir una o más memorias para almacenar instrucciones a ejecutar por el o los procesadores y/o para almacenar datos desarrollados durante el funcionamiento del sistema de impresión 10. Memorias adecuadas incluyen, pero no están limitadas a, RAM y memorias electrónicas de solo lectura (p. ej., ROM, EPROM, o EEPROM).
45

La electrónica 26 controla el funcionamiento del láser 12 y el conjunto óptico 18. Por ejemplo, la electrónica 26 puede controlar el conjunto óptico 18 para ajustar la dirección del haz de impresión 14, la longitud de tiempo durante el cual el haz de impresión 14 detiene en una ubicación sobre el material 20 donde se va a formar una mancha, la velocidad a la que el haz de impresión 14 se mueve entre cada ubicación donde el haz se detiene, el tamaño de los píxeles 88 usado para crear símbolos visualmente reconocibles, la selección de símbolos creados, etc.
50

La electrónica 26 puede opcionalmente estar en comunicación con una interfaz de usuario 30. La interfaz de usuario 30 puede ser remota desde el alojamiento 16, unida al alojamiento 16 y/o extraíble desde el alojamiento 16. La interfaz de usuario 30 puede ser un dispositivo portátil. Una interfaz de usuario 30 adecuada puede incluir un teclado alfanumérico y una pantalla. La interfaz de usuario 30 puede ser usada para programar la electrónica 26 y/o establecer parámetros de impresión. Por ejemplo, la interfaz de usuario 30 puede ser usada para controlar manualmente el tiempo que el haz de impresión 14 se detiene en una única ubicación sobre el material 20, el tamaño de los píxeles 88 usados para formar el símbolo visualmente observable, el tipo y secuencia de símbolo a formar, etc. La interfaz de usuario 30 puede también usarse para activar manualmente el sistema de impresión 10. Por ejemplo, la interfaz de usuario 30 puede incluir una clave de impresión que haga que el sistema de impresión 10 imprima sobre el material 20.
60

La electrónica 26 puede también estar en comunicación con uno o más sensores 31. Estos sensores 31 pueden suministrar a la electrónica 26 información sobre los productos sobre los cuales el sistema de impresión 10 va a imprimir. Por ejemplo, los sensores 31 pueden indicar la ubicación de un producto 22 con relación al sistema de impresión 10, la dirección en que un producto 22 se está moviendo, cuándo un producto 22 en movimiento ha sido detenido, y cuándo un producto 22 está en la posición correcta para ser impreso. Los sensores adecuados 31 (descritos
65

ES 2 339 669 T3

más abajo) pueden incluir, pero sin limitarse a, un sensor de velocidad para detectar la velocidad y/o dirección en la que un producto 22 se mueve y un sensor de localización para indicar cuándo un producto 22 está ubicado delante del sensor 31.

5 El sistema de impresión 10 incluye una pieza de salida 32 del haz de impresión a través de la cual el haz de impresión 14 sale del alojamiento 16. La pieza de salida 32 del haz de impresión puede ser tan simple como una
10 abertura en el alojamiento 16 o una ventana inmóvil montada en el alojamiento 16. En otra realización, la pieza de salida del haz de impresión 32 puede ser movida con relación al alojamiento 16 tal como ilustra la flecha etiquetada A. En esta realización, el haz de impresión 14 puede ser manualmente alcanzado hacia una posición en particular sobre el material 20 manipulando la pieza de salida del haz de impresión 32.

Puesto que el láser puede ser un láser de baja potencia, el alojamiento 16 también puede ser compacto. Por ejemplo, el alojamiento 16 puede tener un volumen de menos de 1200 pulgadas cúbicas. En algunos casos, el alojamiento 16
15 tiene un volumen menor de 900 pulgadas cúbicas. En otros casos, el alojamiento 16 tiene un volumen menor de 1200 pulgadas. En una realización, el alojamiento 16 posee una longitud, L, de menos de 25 pulgadas, una anchura W menor de 10 pulgadas, y una altura H menor de 5 pulgadas. En otra realización, el alojamiento 16 posee una longitud L menor de 23,5 pulgadas, una anchura W menor de 7,5 pulgadas y una altura H menor de 4 pulgadas. A efectos de estas dimensiones, el alojamiento 16 puede incluir la pieza de salida del haz de impresión 32.

20 El tamaño pequeño también está asociado con un peso inferior. Por ejemplo, en una realización, el alojamiento 16 y los componentes anexos pesan menos de 30 libras. En algunos casos, el alojamiento 16 y los componentes anexos pesan menos de 25 libras, y en otros casos, el alojamiento 16 y los componentes anexos pesan menos de 22 libras. Este peso no incluye el peso de componentes que son remotos con relación al alojamiento 16. Por ejemplo, este peso no incluye las interfaces de usuario 30 que no son parte integral del alojamiento 16. Además, este peso no incluye el
25 peso de cualquier sensor con el cual el sistema de impresión 10 esté en comunicación, pero que no sea parte integral del alojamiento 16.

La Fig. 2 ilustra un ejemplo del sistema de impresión 10 que forma una zona de impresión 34 en un producto 22. El sistema de impresión 10 puede incluir componentes para definir la zona de impresión 34 sobre el material 20. Por
30 ejemplo, el sistema de impresión 10 puede proyectar un rectángulo sobre el material 20 tal como se ilustra en la Fig. 2. El sistema de impresión 10 forma el símbolo del código dentro de la zona de impresión 34.

Durante el funcionamiento del sistema de impresión 10, la zona de impresión 34 puede ser impresa automáticamente, o ser controlada por un operador. El operador puede ajustar la pieza de salida del haz 32 de manera que la zona
35 de impresión 34 se forme en una ubicación deseada sobre el material 20. La interfaz de usuario 30 es después usada para activar la impresión dentro de la zona de impresión 34. Como resultado de ello, el operador del sistema de impresión 10 puede seleccionar dónde el sistema de impresión 10 imprime un código sobre el material 20 asegurando que la zona de impresión 34 aparezca en la ubicación de impresión deseada. La marcas de la zona de impresión adecuada pueden incluir, pero sin limitarse a, marcas en las cuatro esquinas de una zona de impresión 34, una marca ubicada en
40 el centro de la zona de impresión 34, y una línea truncada alrededor de la zona de impresión 34.

En una realización del sistema de impresión 10, la electrónica 26 controla el tamaño y geometría de la zona de impresión 34. Como resultado de ello, la electrónica 26 puede coincidir en tamaño y forma con los símbolos a imprimir
45 sobre el material 20. Por ejemplo, cuando ha de imprimirse un código inusualmente grande sobre el material 20, la electrónica 26 puede aumentar la zona de impresión 34 de forma que el código se formará completamente dentro de la zona de impresión 34. Como resultado de ello, un aumento en el tamaño del código no resultará en un posicionamiento erróneo del código sobre el material 20.

La Fig. 3A ilustra una vista lateral del sistema de impresión 10 en funcionamiento con una línea de producto 36 que
50 temporalmente detiene el producto 22 delante del sistema de impresión 10. El sistema de impresión 10 puede imprimir sobre un producto detenido 22 o sobre un envase ubicado en una línea de producto 36 que mueve el producto 22 con relación al sistema de impresión 10. El sistema de impresión 10 en la Fig. 3A está en comunicación con un disparador de impresión 38 que detecta cuándo uno de los productos 22 está ubicado delante del disparador de impresión 38. Un disparador de impresión 38 adecuado incluye un dispositivo que produce un haz de luz. El dispositivo puede
55 fijarse cerca de la línea de producto 36 de manera que el producto 22 interrumpa el haz a medida que el producto 22 se desplaza a lo largo de la línea de producto 36. El sistema de impresión 10 puede controlar el dispositivo para determinar cuándo un producto 22 ha interrumpido el haz. El disparador de impresión 38 puede estar ubicado de forma que, cuando ha sido disparado, el producto 22 está correctamente ubicado para imprimir sobre el producto 22. Alternativamente, el disparador de impresión 38 puede estar ubicado de forma que cuando ha sido disparado, pasará
60 un intervalo de tiempo antes de que el producto 22 esté correctamente colocado para imprimir sobre el producto 22.

El sistema de impresión 10 está también en comunicación con un mecanismo de paro 40 que detiene cada producto
22 delante del sistema de impresión 10. Durante el funcionamiento de la línea de producto 36, el mecanismo de paro 40 es retirado para permitir que los productos 22 se muevan a lo largo de la línea de producto 36. El movimiento puede
65 derivarse de una o más fuerzas mecánicas o de una o más fuerzas naturales, como la gravedad. Una vez el producto 22 se ha movido más allá del mecanismo de paro 40, el mecanismo de paro 40 se mueve hacia atrás a su lugar para bloquear el siguiente producto 22.

ES 2 339 669 T3

Durante el funcionamiento del sistema de impresión 10 ilustrado en la Fig. 3A, los productos 22 pasan ante el sistema de impresión 10 sobre la línea de producto 36. El sistema de impresión 10 controla el disparador de impresión 38 para determinar cuándo un producto 22 se ha movido delante del disparador de impresión 38. El sistema de impresión 10 espera un intervalo de tiempo predeterminado para dejar que el producto 22 sea empujado contra el mecanismo de paro 40 y después imprime los símbolos en el envase. Como resultado de ello, el producto 22 permanece detenido mientras el sistema de impresión 10 imprime el código sobre el envase.

Una vez que el código ha sido impreso, el sistema de impresión 10 activa el mecanismo de paro 40 de forma que el producto 22 es de nuevo capaz de moverse. El sistema de impresión controla el disparador de impresión 38 para buscar un vacío entre los productos 22. Una vez se encuentra un vacío, el sistema de impresión 10 activa el mecanismo de paro 40 para detener el siguiente producto 22 y de nuevo controla el disparador de impresión 38 para detectar cuándo el siguiente producto 22 se ha movido delante del disparador de impresión 38.

Las Figs. 3B y 3C ilustran el sistema de impresión 10 en uso con una línea de producto 36 que mueve continuamente el producto 22 más allá del sistema de impresión 10. Los productos 22 pueden estar uniforme o esporádicamente espaciados en la línea. El sistema de impresión 10 está en comunicación con un disparador de impresión 38 y un sensor de velocidad 42. La electrónica 26 (Fig. 1B) puede usar señales procedentes del sensor de velocidad 42 para determinar la velocidad y dirección de los productos 22 en la línea de producto 36. Los sensores de velocidad adecuados incluyen, pero sin limitarse a, codificadores y resolucionadores.

Mientras se configura el sistema de impresión 10, la distancia entre el sistema de impresión 10 y el disparador de impresión 38 es administrativamente introducida en la electrónica 26. En una realización alternativa, el disparador de impresión 38 está unido al alojamiento 16 de manera que proporciona una distancia fija y conocida entre el disparador de impresión 38 y el haz de impresión 14. En esta realización, la distancia es conocida para la electrónica 26 y no tiene que ser introducida administrativamente.

Durante el funcionamiento, el sistema de impresión 10 controla el disparador de impresión 38 para determinar cuándo un producto 22 se ha movido delante del disparador de impresión 38. Cuando se determina que un producto 22 se ha movido delante del disparador de impresión 38, el sistema de impresión 10 determina la velocidad del producto 22 sobre la línea 36 y usa esta velocidad para determinar un intervalo de tiempo de posición codificado. El intervalo de tiempo de posición codificado es determinado de forma que el código es impreso en una posición deseada sobre el producto 22. Más abajo se describe un método adecuado para determinar este intervalo de tiempo de posición codificado. Una vez el intervalo de tiempo de posición codificado ha pasado, los símbolos son impresos a medida que el producto 22 se mueve más allá del sistema de impresión.

Una vez impreso el código, el disparador de impresión 38 puede determinar cuándo el producto 22 se ha movido más allá del disparador de impresión 38. En una realización, el disparador de impresión 38 está siempre controlando para identificar cuándo un nuevo producto 22 se ha movido delante del disparador de impresión 38. Tal y como se muestra en la Fig. 3B, el disparador de impresión 38 puede ser disparado por un producto 22 mientras el sistema de impresión 10 está imprimiendo sobre otro producto 22. Por lo tanto, el sistema de impresión 10 puede seguir el rastro del intervalo de tiempo para uno de los productos 22 mientras está imprimiendo sobre otro producto 22. Estas situaciones pueden ser manejadas con programación multitarea estándar.

El sistema de impresión 10 puede ser usado con otras líneas de producto 36. Por ejemplo, algunas líneas de producto 36 incluyen una estación de etiquetado para aplicar una etiqueta a un producto 22. Una estación de etiquetado normalmente incluye electrónica para determinar cuándo cada producto 22 tiene la etiqueta aplicada. El sistema de impresión 10 puede estar en comunicación con la estación de etiquetado y puede imprimir el código sobre cada etiqueta después de que la misma haya sido aplicada al producto 22. La impresión del código puede ser disparada por la electrónica dentro de la estación de etiquetado. Por ejemplo, cuando la electrónica de la estación de etiquetado detecta que se ha aplicado una etiqueta, esta electrónica puede proporcionar al sistema de impresión 10 una señal que indique que el código debería imprimirse.

La Fig. 4A ilustra una vista superior de un conjunto óptico 18 en el sistema de impresión 10. El conjunto óptico 18 incluye la fuente de láser 12 para producir el haz de impresión 14. El haz de impresión 14 pasa a través de una primera lente negativa 50, que expande el haz de impresión 14. El conjunto óptico 18 también incluye una fuente de luz de zona de impresión 52 para producir un haz de zona de impresión 53, que pasa a través de una segunda lente negativa 54, que expande el haz de la zona de impresión 53. Aunque el haz de impresión 14 y el haz de zona de impresión 53 están ilustrados como producidos concurrentemente, la electrónica 26 (Fig. 1B) puede hacer que sean producidos independientemente de otro. Además, el haz de zona de impresión 53 es opcional y no tiene que ser incluido en el conjunto óptico 18.

El haz de impresión 14 y el haz de zona de impresión 53 se combinan en un combinador de haz 56. Los haces combinados pasan a través de una lente positiva 58, que colima los haces antes de que sean girados en un reflector 60. Los haces combinados después pasan a una pluralidad de espejos 62 que reflejan los haces combinados hacia una segunda lente positiva 63, que enfoca los haces combinados. Los haces combinados pasan después a través de una ventana protectora 64 antes de pasar hacia el producto 22.

ES 2 339 669 T3

Puesto que la Fig. 4A es una vista superior del conjunto óptico 18, y los espejos 62 están posicionados uno encima de otro, la disposición de los espejos 62 no es aparente a partir de la Fig. 4A. Para aclarar la disposición de los espejos, la Fig. 4B proporciona una vista lateral del conjunto óptico 18 visto a través de la ventana protectora 64. Los haces combinados 14, 53 enfocan los espejos 62 desde la izquierda tal como es ilustrado por la flecha etiquetada A. Los haces 14, 53 son reflejados fuera de un primer espejo 66 abajo hacia un segundo espejo 68. Los haces combinados 14, 53 son reflejados desde el segundo espejo 68 fuera de la página.

Como ilustra la Fig. 4C, uno o ambos de los espejos 62 pueden ser acoplados a uno o más actuadores 70 para mover los espejos 62. Los actuadores adecuados 70 incluyen, pero sin limitarse a, micromotores. Los actuadores 70 son controlados por la electrónica 26 (Fig. 1B) para dirigir los haces 14, 53 para formar símbolos y la zona de impresión 34 sobre el envase. Por ejemplo, cuando la zona de impresión 34 tiene una forma rectangular, el haz de zona de impresión 53 puede trazar un rectángulo alrededor de la zona de impresión 34 a una velocidad que hace que el rectángulo parezca sólido al ojo humano, o a alrededor de 100 ciclos/segundo.

La segunda lente positiva 63 de la Fig. 4A puede ser una lente no lineal. La Fig. 4D ilustra el segundo espejo 68 en una primera posición y una segunda posición. En la primera posición, el ángulo entre el haz de impresión 14 y un eje de lente es α , mientras en la segunda posición este ángulo es doblado a 2α . Debido a la naturaleza no lineal de la lente 63, el haz de impresión 14 incide sobre el producto 22 a una distancia C, desde el eje de la lente cuando el segundo espejo 68 está en la primera posición. Sin embargo, cuando el segundo espejo 68 está en la segunda posición, el haz de impresión 14 no incide sobre el producto 22 a una distancia 2C, desde el eje de la lente, aunque el ángulo sea aumentado a α . La falta de proporcionalidad entre el movimiento del espejo 68 y el movimiento del haz de impresión 14 resulta de la naturaleza no lineal de la lente 63.

La electrónica 26 (Fig. 1B) puede incluir lógica que corrige los efectos de la no linealidad de la lente positiva secundaria 63. En consecuencia, esta lógica haría que el segundo espejo 68 aumentara el ángulo en más de 2α para mover el haz de impresión 14 en 2C. La lógica de corrección puede ser desarrollada a partir de ecuaciones ópticas teóricas que suministren una relación entre α y C para la segunda lente positiva 63. Alternativamente, la lógica de corrección puede desarrollarse a partir de experimentos ejecutados para determinar la relación entre α y C. Esta lógica de corrección elimina la necesidad de una lente F- θ grande y cara que se usa normalmente para corregir la no linealidad. En consecuencia, esta corrección permite que el tamaño y coste del sistema de impresión 10 se reduzcan.

Los efectos de aberración esférica pueden ser corregidos con el tiempo de parada variable. Por ejemplo, el tiempo de parada puede ser aumentado cuando los efectos de aberración sean aparentes sobre el producto 22.

Durante el funcionamiento de un conjunto óptico 18 que incluye una fuente de luz de zona de impresión 52, la fuente de luz de zona de impresión 52 es activada y el láser 12 es desactivado. Los espejos 62 se mueven de forma que la zona de impresión 34 se forma sobre el producto 22. Cuando los símbolos van a ser formados sobre el envase, la fuente de luz de zona de impresión 52 es desactivada, y la fuente de láser/energía 12 activada hasta que los símbolos son formados. Una vez formados los símbolos, la fuente de láser/energía 12 puede ser desactivada y la fuente de luz de zona de impresión 52 activada para continuar con la formación de la zona de impresión 34.

Tal como se ha descrito anteriormente en relación con la Fig. 1B, el sistema de impresión 10 puede incluir una pieza de salida de haz de impresión 32 que puede moverse con relación al alojamiento 16 del aparato. Las Figs. 4C y 4E ilustran la disposición mecánica que permite este movimiento de la pieza de salida del haz de impresión 32. Un chasis 76 en la Fig. 4C soporta la pieza de salida del haz de impresión 32 dentro del alojamiento 16. Un cojinete 78 posicionado entre el chasis 76 y la pieza de salida del haz de impresión 32 permite a la pieza de salida del haz de impresión 32 moverse con relación al chasis 76. La Fig. 4E proporciona una vista transversal lateral del cojinete 78 mirando a lo largo del haz de impresión 14. El haz de impresión 14 pasa a través del cojinete 78 (Figs. 4C y 4E) a lo largo del eje de rotación 80 permitido por el cojinete 78 (Fig. 4E), es reflejado por los espejos 62 (Fig. 4C) y pasa a través del extremo de la pieza de salida 32 (Figs. 4C y 4E). Por lo tanto, el movimiento de la pieza de salida del haz de impresión 32 con relación al chasis 76 no cambia la posición del haz de impresión 14 con relación al cojinete 78.

Como se ilustra en las Fig. 4C y 4E, los espejos 62 y los actuadores 70 están acoplados a la pieza de salida del haz de impresión 32. Como resultado de ello, los espejos 62 y los actuadores 70 se mueven con la pieza de salida del haz de impresión 32 a medida que la pieza de salida del haz de impresión 32 se mueve con relación al alojamiento 16. Además, una porción del primer espejo 66 (Fig. 4B) está posicionada a lo largo del eje de rotación del cojinete 80 (Fig. 4E). Por lo tanto, el movimiento de la pieza de salida del haz de impresión 32 no altera el ángulo de incidencia entre el haz de impresión 14 y el primer espejo 66. En consecuencia, cuando la pieza de salida del haz de impresión 32 es movida con relación al alojamiento 16, el primer espejo 66 aún dirige el haz de impresión 14 hacia la misma porción del segundo espejo 68, y el haz de impresión 14 aún sale del alojamiento 16 a través de la misma porción de la ventana protectora 64. La capacidad de rotación de la pieza de salida del haz de impresión 32 con relación al alojamiento 16 permite que el haz de impresión 14 transmitido a través de la pieza de salida del haz de impresión 32 sea alcanzado en varias posiciones sobre el producto 22.

Según se ha descrito anteriormente, el haz de impresión 14 forma una pluralidad de manchas en una variedad de ubicaciones sobre el producto 22 permaneciendo en la ubicación hasta que es alterada una característica óptica de la ubicación. A efectos ilustrativos, las Figs. 5A-5D ilustran la formación de una mancha sobre un producto 22 eliminando una capa de tinta del producto 22. Las Figs. 5A y 5B ilustran el haz de impresión 14 incidente sobre

el material 20 en una ubicación particular antes de que una mancha 83 (Fig. 5C) se forme sobre el material 20. El material 20 incluye un sustrato 82, como papel. Se forma una capa de tinta 84 sobre el sustrato 82. La capa de tinta 84 puede incluir varios tipos diferentes de tinta, así como varios colores diferentes, como se desprende de las etiquetas de muchos productos comercialmente disponibles 22. El material 20 ilustrado en la Fig. 5A incluye una capa adicional 86. La capa adicional 86 representa una o más capas que a menudo están presentes sobre la capa de tinta 84 sobre el envase del producto. Por ejemplo, muchos materiales 20, como bolsas de comida para perros, incluyen una capa de cera sobre el sustrato 82 y las capas de tinta 84.

Las Figs. 5C-5D ilustran el material 20 después de que la mancha 83 haya sido formada en la ubicación particular sobre el material 20. El tiempo que el haz de impresión 14 se detiene en una ubicación particular es ajustado de forma que el haz de impresión 14 ha destruido la capa de tinta 84 y la capa adicional 86 desde el material 20 sin quemar el sustrato 82. Como resultado de ello, el sustrato 82 se ve en la ubicación particular sobre el material 20. El tiempo para destruir una capa de tinta 84 es normalmente de 100-500 μ s.

El tiempo para formar la mancha 83 es a menudo una función de los materiales 20 en las capas. Por ejemplo, la capa adicional 86 puede ser una capa de cera que protege el envase y le da un aspecto atractivo. Formar una mancha 83 mediante dichas capas requiere a menudo más tiempo que el requerido solo por la capa de tinta 84.

La presente aplicación incluye ajustar el tiempo durante el cual el haz de impresión 14 se detiene en una ubicación para que se forme una mancha en la ubicación. En algunos casos, el tiempo de parada es superior a 50 μ s, como 100 μ s, 200 μ s, 50-50,000 μ s, 100-500 μ s o 200-500 μ s. En algunos casos, el diámetro de la mancha es menor de 400 μ m, menor de 250 μ m o menor de 170 μ m.

La Fig. 6A ilustra una pluralidad de manchas 83 dispuestas sobre el material 20 (Fig. 5A) de manera que definen un píxel 88 sobre el material 20. Mover el haz de impresión 14 desde una ubicación a otra ubicación tal como ilustra la flecha etiquetada A crea el píxel 88. Una mancha 83 es creada en cada ubicación. El haz de impresión 14 es preferiblemente incidente sobre el material 20 a través de la formación del píxel 88. El haz de impresión 14 es preferiblemente movido de entre ubicaciones donde las manchas 83 van a formarse a una velocidad que evita la destrucción de alguna de las capas sobre el material 20 entre las manchas 83. Esto es posible debido a la potencia relativamente baja del láser 12. Como resultado de ello, las marcas no se forman sobre el material 20 entre las manchas 83. Alternativamente, el haz de impresión 14 puede ser movido de una ubicación a otra lo suficientemente lentamente para proporcionar cierta destrucción entre las manchas 83. La destrucción adicional puede ayudar a crear el aspecto de continuidad entre las manchas 83.

El tamaño de los píxeles 88 formados por el sistema de impresión 10 puede ser seleccionado como se ilustra en las Fig. 6B-6D. Aumentar el número de manchas 83 usadas para crear el píxel 88 puede aumentar el tamaño de un píxel 88. Para una potencia de fuente de energía y un tamaño de mancha dados, hay una transacción entre el tiempo requerido para crear un píxel 88 y el tamaño del píxel. Por lo tanto, cuando se requiere un tiempo de impresión aumentado, el tamaño del píxel puede reducirse. Además, los píxeles 88 ilustrados más arriba tienen una forma hexagonal, las manchas 83 puede ser dispuestas en un píxel 88 que tenga una forma que no sea hexagonal. Por ejemplo, los píxeles 88 pueden ser cuadrados, triangulares, circulares, etc. En una realización, el operador del sistema de impresión 10 puede usar la interfaz de usuario 30 (Fig. 1A) para seleccionar el tamaño y forma del píxel 88.

La Fig. 7A ilustra una ordenación de posibles píxeles 88 dispuestos en 5 columnas y 5 filas. Los símbolos pueden formarse en la ordenación seleccionando algunos de los posibles píxeles 88 para ser un píxel 88 de un símbolo mientras no se seleccionan otros píxeles 88. Por ejemplo, una "T" se forma seleccionando los posibles píxeles 88 que están oscurecidos en la Fig. 7A. El sistema de impresión 10 (Fig. 1A) crea el símbolo sobre el producto 22 dirigiendo el haz de impresión 14 de manera que crea píxeles 88 sobre el producto 22 en el patrón seleccionado de entre los posibles píxeles 88 en la ordenación. En consecuencia, el símbolo aparece sobre el producto 22 tal como se ilustra en la Fig. 7B. La creación de símbolos a partir de un número limitado de posibles píxeles 88 es bien conocida, ya que está ilustrada por la generación de caracteres sobre la pantalla de cristal líquido de una calculadora o los marcadores tradicionales.

Aunque la ordenación de la Fig. 7A está ilustrada con píxeles 88 circulares, la ordenación puede incluir píxeles 88 de diferentes formas, como cuadrados. La distancia entre los píxeles 88 también puede ajustarse para aumentar o disminuir el tamaño del código. En algunos casos, la distancia entre los píxeles 88 es reducida hasta el punto en que el perímetro de un píxel 88 linda con el perímetro de otro píxel 88. Cuando los perímetros del píxel 88 lindan con otro y los píxeles 88 tienen una forma cuadrada, los símbolos del código pueden tener un aspecto sólido y continuo.

Aunque la ordenación ilustrada es una disposición de 5x5, son posibles otras dimensiones de ordenaciones. Por ejemplo, 5x5, 7 x 5 y 16 x 10 son dimensiones de ordenaciones preferidas. Además, la ordenación no tiene por qué estar dispuesta en filas y columnas. Además, los posibles píxeles 88 en una ordenación pueden superponerse. Además, algunos píxeles 88 pueden tener un tamaño diferente a los demás píxeles 88. Además, el tamaño de la ordenación puede cambiarse para satisfacer los requerimientos del tiempo de impresión. Por ejemplo, cuando un código a imprimir es tan grande que el sistema 10 (Fig. 1A) no es capaz de imprimir el código en un producto 22 en movimiento dentro del tiempo en que el producto 22 ocupa una posición en la cual el código puede ser impreso, el tamaño de ordenación puede reducirse para reducir el número de píxeles a imprimir por el sistema 10. Puesto que el sistema 10 tiene que imprimir menos píxeles, el tiempo necesario para imprimir el código se reduce. En consecuencia, una realización de

la aplicación incluye electrónica para cambiar la densidad del píxel en un código alfanumérico a imprimir sobre un producto en movimiento.

La electrónica 26 de la Fig. 1B puede incluir una base de datos que asocie cada símbolo con un patrón de píxel en particular. Como resultado de ello, el operador puede introducir un símbolo o secuencia de símbolos en la interfaz de usuario 30 y el sistema de impresión 10 consulta la base de datos para determinar el patrón de píxeles asociado con cada símbolo. La electrónica 26 puede usar el patrón de píxel de cada símbolo para formar un primer juego de datos que indica la posición de cada píxel 88 en un código. Por ejemplo, cada píxel 88 puede estar asociado a una coordenada cartesiana que indica dónde los píxeles 88 van a imprimirse con relación a otro. Otros sistemas y métodos de coordenadas pueden también usarse para controlar la posición relativa de los píxeles 88 en un símbolo.

Puesto que el láser 12 usado es preferiblemente un láser de baja potencia, el láser 12 puede ser movido entre píxeles 88 sin hacer ninguna marca sobre el material 20 entre los píxeles 88. Por lo tanto, el láser 12 puede también ser movido entre los símbolos sin marcar porciones de material 20 entre los símbolos. Como resultado de ello, no hay necesidad de interrumpir el haz de impresión 14 mientras se mueve el haz de impresión 14 entre píxeles 88 y/o símbolos. Métodos típicos para interrumpir el haz de impresión 14 incluyen el apagado del láser 12 o la colocación de un objeto opaco en el haz de impresión 14. Los métodos de interrupción pueden requerir sincronizar la interrupción del haz de impresión con movimiento del haz de impresión 14 y cualquier movimiento del producto 22. Un sistema de impresión 10 según la presente aplicación puede superar estas dificultades.

La Fig. 8A ilustra una abertura 90 que es el área dentro de la cual el láser 12 puede efectivamente imprimir. Aunque esta abertura 90 puede ser una ventana física, esta abertura 90 es normalmente un resultado de las limitaciones del conjunto óptico 18 (Fig. 4A). Por ejemplo, la abertura 90 normalmente define el área dentro de la cual el conjunto óptico 18 permitirá al sistema de impresión 10 imprimir sin una indeseable pérdida de calidad de impresión. A medida que el producto 22 se mueve más allá del sistema de impresión 10, el sistema de impresión 10 imprime el código a través de esta abertura 90. Para aumentar la eficiencia de impresión al imprimir sobre un producto 22 en movimiento, el sistema de impresión 10 puede emplear un método de priorización de píxel. El método de priorización de píxel aumenta el tamaño efectivo de esta abertura 90. Por lo tanto, el método de priorización de píxel permite que el producto 22 sea movido más allá del sistema de impresión 10 más rápido de lo que se movería sin el método de priorización de píxel.

La priorización de píxel determina el orden en que los píxeles 88 se formarán sobre el producto 22. Los píxeles 88 que tienen prioridades superiores son impresos antes que los píxeles 88 que tienen prioridades bajas. Los píxeles 88 son priorizados de forma que la secuencia/orden en que son impresos hace que se impriman en una dirección opuesta a la dirección de movimiento del producto. Por ejemplo, la Fig. 8B ilustra un símbolo en forma de U formado en una ordenación de píxeles 88 que tiene 5 columnas y 5 filas. El orden en que las columnas son impresas es priorizado en una dirección opuesta a la dirección en la que el producto se mueve. El símbolo en forma de U a imprimir sobre el producto 22 moviéndose en la dirección de la flecha etiquetada A. El orden de formación de píxel es priorizado en la dirección ilustrada por la flecha etiquetada B. Específicamente, los píxeles 88 de la columna etiquetada 1 son impresos primero, mientras que los píxeles 88 en la columna etiquetada 5 son impresos al final.

La Fig. 8A ilustra una porción del símbolo en forma de U de la Fig. 8B al ser impreso. Puesto que los píxeles 88 son impresos en una dirección que es opuesta a la dirección de movimiento, la porción del producto 22 donde el resto del símbolo va a imprimirse aún no ha entrado en la abertura 90 de la Fig. 8A. Como resultado de ello, aún hay un tiempo disponible para imprimir los píxeles 88 restantes del símbolo. Sin embargo, si los píxeles 88 fueron priorizados en la dirección opuesta, la porción del producto 22, los píxeles 88 a imprimir al final pueden pasar de largo de la abertura 90 antes de que el sistema de impresión 10 tenga oportunidad de imprimirlos. Por lo tanto, el producto 22 tendría que ser movido más lentamente para poder imprimir los símbolos. Como resultado de ello, priorizar la formación del píxel 88 en una dirección opuesta a la dirección de movimiento del producto permite al producto 22 ser movido más allá del sistema de impresión 10 a una mayor velocidad.

La Fig. 8B ilustra los píxeles 88 que son priorizados por la columna en la que no hay una particular prioridad de impresión asignada a los píxeles 88 dentro de una columna. Sin embargo, el orden de los píxeles 88 puede ser priorizado individualmente, como se muestra en la Fig. 8C. En ciertos casos, los píxeles 88 en una o más columnas son priorizados de forma que a los píxeles 88 que entrarían primero en la abertura 90 si estuvieran ya presentes en el producto 22 se les da la máxima prioridad. Por ejemplo, si el símbolo en forma de U de la Fig. 8C está sobre un producto 22 desplazándose en la dirección ilustrada por la flecha etiquetada A, el píxel 88 etiquetado 1 será el primer píxel 88 en entrar en la abertura 90. En consecuencia, a este píxel 88 se le suministra la máxima prioridad de impresión en la columna 1.

Aunque la descripción anterior se refiere principalmente a la priorización de píxeles 88, la priorización puede ser a nivel de las manchas 83 que forman los píxeles 88. Por ejemplo, a las manchas 83 se les puede dar una prioridad de forma que sean impresas en una dirección opuesta a la dirección de movimiento del producto. Además, las manchas 83 pueden ser priorizadas en base al orden en que las manchas 83 entrarían en la abertura si las manchas 83 ya estuvieran impresas sobre el producto 22.

Las Figs. 9A-9D ilustran la formación y el uso de un juego de datos corregidos, esto es, un código corregido. Para imprimir sobre un producto 22 en movimiento, el sistema de impresión 10 convierte un primer juego de datos (Fig. 9A) en un juego de datos corregido (Fig. 9B). El sistema de impresión 10 después imprime el juego de datos corregido y

ES 2 339 669 T3

trata el producto 22 como si estuviera detenido con relación al sistema de impresión 10. El juego de datos corregido es una imagen del juego de datos original que ilustra dónde los píxeles del código/juego de datos debería imprimirse sobre un producto 22 en movimiento. El juego de datos corregido es generado usando la velocidad y dirección del producto suministradas por un sensor de velocidad 42 (Figs. 3B-3C) y la media de tiempo requerido para formar un píxel 88. El juego de datos corregido es también generado usando un orden de impresión de píxel. El orden de impresión del píxel 88 puede ser generado según el esquema de prioridad de píxel descrito más arriba o según cualquier otro esquema de orden de impresión de píxel. La posición de cada píxel 88 en el juego de datos corregido, P_n , está determinada por la suposición de que el píxel 88 en el símbolo original se mueve con la velocidad del producto 22 hasta que se forma el píxel 88 tal como indican los vectores ilustrados en la Fig. 9B.

La posición de cada píxel 88 en el juego de datos corregidos, P_n , puede expresarse en una serie de sistemas de coordenadas, incluidas las coordenadas cartesianas. P_n puede determinarse según la ecuación 1, donde n es la

$$P_n = P_{n,o} + (n-1)(t)v \quad (1)$$

prioridad asignada a un píxel 88, $P_{n,o}$ es la posición original del píxel 88 n , t es el tiempo aproximado requerido para formar un píxel 88 y v es el vector de velocidad construido a partir de la velocidad y dirección del movimiento del producto.

Una realización del juego de datos corregidos está ilustrada en la Fig. 9C. Incluye solo los píxeles 88 corregidos ilustrados en la Fig. 9B. El sistema de impresión 10 imprime el código usando las posiciones de píxel especificadas en el juego de datos corregidos como si el producto 22 estuviera detenido con relación al sistema de impresión 10. Por lo tanto, el haz de impresión (Fig. 1A) se mantiene detenido con relación al sistema de impresión 10 a medida que cada mancha 83 del píxel 88 es formada. Sin embargo, el movimiento del producto 22 hace que el juego del código aparezca visualmente como el código original mostrado en la Fig. 9D. Aunque la descripción anterior de la corrección del símbolo está limitada a la formación de un único símbolo, cada uno de los símbolos en un código es corregido antes de la impresión.

Aunque la descripción anterior referente a juegos de datos corregidos está limitada a nivel del píxel, en algunos casos la corrección se produce a nivel de la mancha. Más específicamente, las posiciones corregidas son determinadas para cada mancha 83 compensando los píxeles 88 de un símbolo, y los símbolos son impresos según las posiciones corregidas de las manchas 83 como si el producto 22 estuviera detenido con relación al sistema de impresión 10.

Las Figs. 10A-10C ilustran un método de crear y usar un juego de datos corregidos a nivel de la mancha. Las Figs. 10A-10C son para un código que incluye un único píxel 88 para simplificar el proceso ilustrativo, y el método puede ser fácilmente ampliado para incluir imágenes con múltiples píxeles 88. El juego de píxeles/datos corregidos es una imagen del píxel que ilustra dónde las manchas de un píxel deberían ser impresas sobre un producto en movimiento. El juego de datos corregidos es generado usando la velocidad del producto 22 generada usando un sensor de velocidad 42 y el tiempo medio requerido para formar una mancha 83 del píxel 88. El juego de datos corregidos es también generado usando un orden de impresión de mancha. El orden de impresión de mancha puede ser generado según el esquema de prioridad de mancha descrito con respecto al esquema de priorización del píxel 88. Sin embargo, el orden de impresión de la mancha 83 puede también generarse usando otros esquemas. La posición de una mancha 83 en el juego de datos corregidos, S_m , está determinada suponiendo que las manchas 83 en el píxel 88 se muevan en la velocidad y dirección del producto 22 hasta que la mancha 83 sea formada según indican los vectores ilustrados en la Fig. 10A.

La posición de cada mancha 83 en el juego de datos corregidos, S_m , puede expresarse en una serie de sistemas de coordenadas, incluidas las coordenadas cartesianas. S_m puede determinarse según la ecuación 2, donde m es el

$$S_m = S_{m,o} + (m-1)(t)v \quad (2)$$

orden de impresión asignado a una mancha 83, $S_{m,o}$ es la posición original de la mancha 83 m , t' es el tiempo aproximado requerido para formar una mancha 83, y v es un vector de velocidad construido a partir de la velocidad y dirección del movimiento del producto.

El juego de datos corregidos está ilustrado en la Fig. 10B. Incluye solo las manchas 83 corregidas ilustradas en la Fig. 10A. El sistema de impresión 10 imprime el juego de datos corregidos establecido como si el producto 22 estuviera detenido con relación al sistema de impresión 10. Por lo tanto, el haz de impresión 14 (Fig. 1A) se mantiene detenido con relación al sistema de impresión 10 a medida que cada mancha 83 del píxel 88 es formada. Como resultado de ello, una mancha 83 que aparezca sobre un producto 22 detenido tal como ilustra la Fig. 10D realmente está "manchada" por el movimiento del producto 22 tal como ilustra la Fig. 10E. Debido a la velocidad a la cual las manchas 83 que forman los píxeles 88 son generadas sobre el producto 22, el manchado generalmente no afecta al aspecto de la imagen. Por lo tanto, el movimiento del producto 22 causa que el juego de datos corregidos aparezca sobre el producto 22 como el píxel 88 ilustrado en la Fig. 10C.

ES 2 339 669 T3

Para que el sistema de impresión 10 (Fig. 1A) imprima según los juegos de datos corregidos descritos más arriba, el sistema 10 debería ser capaz de imprimir un rastro en dos dimensiones de las manchas 83. Los sistemas anteriores basados en láser para imprimir sobre un producto han estado limitados para imprimir rastros de manchas o rastros de píxeles en una sola dimensión. El sistema de impresión 10 puede formar un rastro en dos dimensiones de manchas o un rastro en dos dimensiones de píxeles.

Para que el sistema de impresión 10 imprima el código en una posición específica sobre el producto 22, el sistema de impresión 10 puede determinar un intervalo de posición del código. Las Figs. 11A y 11B ilustran la relación entre el producto 22, el disparador de impresión 38 y el sistema de impresión 10. Según se ha descrito anteriormente, la distancia entre el disparador de impresión 38 y el sistema de impresión 10 es introducida durante la configuración del sistema de impresión 10. Esta distancia es ilustrada como distancia d_1 en la Fig. 11A. Esta distancia es medida con relación a algún punto de medición constante 92 como una marca en el alojamiento 16. Aunque el punto de medición 92 está ilustrado como una marca en el alojamiento 16, el punto de medición 92 puede también ser una característica física del sistema de impresión 10. Por ejemplo, el punto de medición 92 puede ser un lado del alojamiento 16.

El sistema de impresión 10 conoce la distancia entre el punto de medición 92 y el borde de la abertura que está más cerca del disparador de impresión 38. La distancia está ilustrada como distancia d_2 en la Fig. 11A. Cuando un producto 22 dispara el disparador de impresión 38, la distancia entre el borde de la abertura y el borde de ataque del producto 22 es $d_1 + d_2$.

El operador del sistema de impresión 10 usa administrativamente la interfaz de usuario 30 para introducir al sistema de impresión 10 la distancia desde el borde frontal del producto 22 hasta donde le gustaría que apareciera el centro del código sobre el producto 22. La distancia está ilustrada como d_3 . El sistema de impresión 10 determina la longitud del código desde las posiciones de píxel especificadas en el primer juego de datos, y divide esta longitud por la mitad. La distancia está ilustrada como d_4 en la Fig. 11A. El sistema de impresión 10 determina la distancia entre el borde de la abertura y el borde de ataque del área de impresión, d_5 , según la Ecuación 3.

$$d_5 = d_1 + d_2 + d_3 - d_4 \quad (3)$$

Durante el funcionamiento del sistema de impresión 10, el sistema de impresión 10 divide d_5 por la velocidad del producto 22 para determinar el intervalo de tiempo de posición del código. Cuando el disparador de impresión 38 indica que el borde de ataque del producto 22 ha alcanzado el disparador de impresión 38, el sistema de impresión 10 espera que el intervalo de tiempo de posición de código pase antes de empezar a imprimir el código.

Franjeado

El programa informático (o microprograma) en el sistema de impresión 10 (Fig. 1A) puede proporcionar franjeado, corrección de silueteado del borde de ataque, corrección de silueteado del borde de salida y corrección de silueteado actualizada en tiempo real. El programa informático puede ser implementado en la electrónica 26 y/o la interfaz de usuario 30 del sistema de impresión 10 en las Figs. 1A-1B. En la descripción siguiente, el programa informático es implementado en la electrónica 26, que puede incluir un procesador, memoria y otros componentes.

La Fig. 12 ilustra una pluralidad de módulos del programa informático en la electrónica 26 de la Fig. 1B. Los módulos de programa informático reciben órdenes de la interfaz de usuario 30 y controlan el láser 12. Los módulos del programa informático incluyen un módulo de configuración de trabajo de impresión de interfaz de usuario 1200 (en adelante, "módulo de configuración de trabajo de impresión 1200"), un módulo de proceso de imagen 1202, un módulo de corrección de silueteado 1204, y rutinas/drivers de impresión a tiempo real 1206.

La Fig. 17 ilustra un método de uso de los módulos del programa informático en la Fig. 12. En general, el módulo de configuración de trabajo de impresión 1200 recibe una orden de impresión de la interfaz de usuario 30, configura un trabajo de impresión como imagen (esto es, una lista de puntos con un orden de los puntos a marcar) en el bloque 1700, y envía la imagen a imprimir al módulo de proceso de imagen 1202. La imagen puede ser un código o una secuencia de símbolos, como uno o dos códigos de barras dimensionales, logos corporativos y signos de producto, o caracteres, como caracteres alfanuméricos de lenguas románicas, caracteres asiáticos y arábigos.

El módulo de proceso de imagen 1202 organiza la imagen para franjas (descrita más abajo) en el bloque 1702 y envía las franjas 1208 al módulo de corrección de silueteado 1204. Alternativamente, el módulo de proceso de imagen 1202 envía las franjas 1208 a una cola de primero en entrar, primero en salir, a la que se accede mediante el módulo de corrección de silueteado 1204. La corrección de silueteado 1204 recibe las franjas 1208, una entrada de disparador 1210, y una entrada de velocidad 1212 y sale un Valor de Corrección de Silueteado (descrito más abajo) para las rutinas/drivers de impresión en tiempo real 1206 en el bloque 1704. Las rutinas/drivers de impresión en tiempo real 1206 usan el valor para controlar la impresión por el láser 12 sobre un producto en movimiento en el bloque 1706.

En el bloque 1708, el módulo de corrección de silueteado 1204 o las rutinas/drivers de impresión 1206 determinan si una velocidad del producto ha cambiado. Si la velocidad ha cambiado, el módulo de corrección de silueteado 1204 determina un nuevo Valor de Corrección de Silueteado en el bloque 1710.

En otra realización, las imágenes pueden almacenarse en la electrónica del láser 26. La interfaz de usuario 30 puede recuperar las imágenes a mostrar para que un usuario las seleccione, confirme o edite.

Las Figs. 13A-13C ilustran ejemplos de franjas creadas por el módulo de proceso de imagen 1202 de la Fig. 12. “Franjeado” se refiere a organizar una imagen (esto es, una lista de puntos con un orden de los puntos a marcar) de símbolos o caracteres, como “A B C”, para una pluralidad de juegos de franjas o segmentos de datos, como se muestra en las Figs. 13A-13C. El módulo de proceso de imagen 1202 organiza una imagen para franjas en una dirección perpendicular al movimiento del producto 22 (Fig. 11A). En la descripción anterior, el producto 22 se desplaza horizontalmente con respecto al sistema de impresión 10 (Figs. 3A-3C). De este modo, el módulo de proceso de imagen 1202 organiza una imagen en franjas verticales. Las Figs. 13A y 13B muestran franjas verticales creadas para un producto 22 que se desplaza horizontalmente con respecto al sistema de impresión 10. La Fig. 13A muestra una línea superior de caracteres “A B C” y una línea inferior de caracteres “1 2 3”, que están organizados en tres franjas verticales 1306, 1304, 1302. La Fig. 13B muestra una línea superior de caracteres “1 2 3 4”, una línea media de caracteres “A B”, y una línea inferior de caracteres “5 6 7 8”, que están organizados en seis franjas verticales 1312-1322.

La Fig. 13C muestra una línea superior de caracteres “A B C” y una línea inferior de caracteres “1 2 3”, que están organizadas en dos franjas horizontales 1332, 1334 para un producto en movimiento vertical con respecto al sistema de impresión 10.

El módulo de proceso de imagen 1202 coloca cada símbolo o carácter en una franja, y no divide un símbolo en múltiples franjas. Por ejemplo, el símbolo “3” en la Fig. 13B está adecuadamente colocado en una franja 1314 y no debería dividirse en múltiples franjas, como las franjas 1312 y 1314. Si el símbolo “3” en la Fig. 13B es dividido en múltiples franjas 1312 y 1314, el módulo de corrección de silueteado 1204 (descrito más abajo) dividiría incorrectamente el símbolo “3” y no sería capaz de obtener la imagen corregida en la Fig. 14C.

También, el módulo de proceso de imagen 1202 evita colocar más de un símbolo (a lo largo de una línea horizontal de símbolos) en una sola franja vertical. Por ejemplo, si “3” y “4” en la Fig. 13B se ponen en una franja, y “1” y “2” se ponen en otra, entonces la “distribución” de corrección de silueteado (descrita más abajo) resultaría en una imagen de:

3 “1 2 4”

Si cada símbolo de una línea horizontal de símbolos (esto es, “1 2 3 4” en la Fig. 13B) son adecuadamente colocados en su franja vertical, tal y como se muestra en las Figs. 13A y 13B, entonces la distribución de corrección de silueteado descrita más abajo resultaría en una imagen adecuadamente corregida, como en la imagen de la 14C.

Cada franja puede tener parámetros asignados, como un orden de impresión y un “peso” basado en tamaño/anchura, ubicación, número de píxeles, y tiempo para imprimir la franja. El peso puede representar el tiempo que toma imprimir una franja. En una configuración, el peso de una franja es expresado como sigue en unidades de tiempo:

$$\text{peso} = (\text{número de píxeles en la franja})(\text{tiempo de parada por píxel})$$

De este modo, el módulo de proceso de imagen 1202 en la Fig. 12 puede salir (a) una pluralidad de franjas 1208 para una imagen en particular a imprimir, (b) un orden de impresión de las franjas 1208, y (c) un peso de cada franja para el módulo de corrección de silueteado.

En una configuración, el módulo de proceso de imagen 1202 en la Fig. 12 puede enviar franjas 1208 para un trabajo de impresión particular al módulo de corrección de silueteado 1204 en cualquier momento antes de que el trabajo de impresión empiece realmente (esto es, en tiempo “fuera de línea”, no en tiempo real). En otra configuración, el módulo de proceso de imagen 1202 puede enviar franjas 1208 para un trabajo de impresión particular al módulo de corrección de silueteado 1204 en tiempo real.

55 *Corrección de Silueteado de Borde de Ataque*

La Fig. 14A ilustra un ejemplo de una imagen deseada a imprimir. La Fig. 14B ilustra un ejemplo de una imagen impresa que está afectada por silueteado de “borde de ataque”. El silueteado de “borde de ataque” puede producirse cuando (a) un producto 22 se está moviendo demasiado deprisa más allá de la ventana o abertura de impresión láser 1502 (Fig. 15A), y el láser 12 no puede completar su impresión, y/o (b) el sistema de impresión 10 necesita un tiempo de parada de láser alto (explicado más arriba) para imprimir cada píxel sobre el material de un producto, y el láser 12 no puede completar su impresión. El extremo izquierdo de una imagen es “silueteado” (Fig. 14B) por el borde de ataque 1506 (Fig. 15A) de la abertura del láser 1502, que limita el haz de impresión 14 (Fig. 1A) de alcanzar una ubicación deseada sobre el producto 22 en movimiento. Dicho de otro modo, el sistema de impresión 10 “sale fuera” de la abertura al intentar imprimir sobre un producto 22 en rápido movimiento o cuando se requiere un alto tiempo de parada.

ES 2 339 669 T3

La Fig. 15A ilustra un ejemplo de silueteado de borde de ataque. En la Fig. 15A, la ubicación de una zona de impresión 1504 deseada sobre un producto se mueve de izquierda a derecha más allá de una abertura de impresión 1502 a medida que el tiempo transcurre (eje vertical). El eje del tiempo (eje vertical) en la Fig. 15A puede estar en segundos, microsegundos o cualquier otra unidad de tiempo deseada. La distancia es medida sobre el eje horizontal en micras, pasos DAC (convertidor digital-analógico) o cualquier otra unidad deseada. La Fig. 15B ilustra el código pretendido "1 2 3 4" a imprimir en la zona de impresión 1504 deseada según la escala de distancia en la Fig. 15A. Las zonas de impresión 1504A-1504E en la Fig. 15A pueden considerarse instantáneas en tiempo.

En el momento 2,5 en la Fig. 15A, una porción de la zona de impresión 1504A ha entrado en la abertura 1502, y el sistema de impresión 10 empieza a imprimir la cuarta franja "4" (bloque de proceso 1508). El bloque 1508 representa un tiempo total (verticalmente) y una distancia lineal total (horizontalmente) requeridos para imprimir la cuarta franja "4" en tiempo real. En el momento 4,5, toda la zona de impresión 1504B está dentro de la abertura 1502, y el sistema de impresión 10 empieza a imprimir la tercera franja "3" (bloque de proceso 1510). En el momento 6,5, la zona de impresión completa 1504C está todavía dentro de la abertura 1502, y el sistema de impresión 10 empieza a imprimir la segunda franja "2" (bloque de proceso 1512). Pero antes de que el sistema de impresión 10 pueda finalizar la impresión de la segunda franja "2," la zona de impresión 1504D se ha movido más allá de un borde de ataque 1506 de la abertura 1502. De este modo, la segunda franja "2" es silueteada. Esto se conoce como "silueteado de borde de ataque." El sistema de impresión 10 no puede imprimir la primera franja "1" en la zona de impresión 1504E deseada porque la zona de impresión 1504E se ha movido más allá de la abertura 1506.

El módulo de corrección de silueteado 1204 de la Fig. 12 evita el silueteado "borde de ataque" y asegura que se imprime una imagen completa (Fig. 14C). La entrada del disparador 1210 viene del disparador (sensor) de impresión 38 (descrito más arriba con referencia a las Figs. 3A-3C y 11A), que detecta un borde de ataque de un producto 22. Cuando el módulo de corrección de silueteado 1204 recibe una entrada del disparador 1210 para imprimir un nuevo trabajo, este trabajo entra en una cola de proceso de corrección de silueteado 1205. El módulo de corrección de silueteado 1204 continuamente sondea la cola 1205 y efectúa la corrección de silueteado en el siguiente trabajo listo para imprimir. En una realización, el módulo de corrección de silueteado 1204 solo usa las franjas 1208 y la velocidad 1212, y no calcula el tiempo. La cola 1205 permite que un disparador sea recibido mientras el módulo de corrección de silueteado 1204 está efectuando la corrección de silueteado para un trabajo de impresión previamente disparado. El módulo de corrección de silueteado 1204 calcula un Valor de Corrección de Silueteado (descrito más abajo) para un código (secuencia de símbolos) a imprimir en "tiempo real". Una vez el módulo de corrección de silueteado 1204 finaliza el trabajo de impresión desde el último disparo, empezará la corrección de silueteado para el siguiente trabajo de impresión de la cola 1205.

Las rutinas/drivers de impresión 1206 y láser 12 saben cuándo empezar la impresión rastreando la distancia de un producto usando un "codificador" 41 en la Fig. 11A. El codificador 41 puede incluir un cilindro (con partes mecánicas y eléctricas) y una rueda unida a, o en contacto con la línea de producto 36 en movimiento en la Fig. 11A. El codificador 41 puede estar acoplado al láser 12 y/o electrónica 26 a través de un cable y enviar señales al láser 12 y/o la electrónica 26. El codificador 41 puede rastrear la velocidad y distancia, que incluye la distancia $d_1 + d_2$ entre el ojo/sensor disparador 38 y el centro de la abertura 14 en la Fig. 11A. El usuario establece la distancia del disparador teniendo en cuenta la ubicación deseada de la zona de impresión 34 sobre el producto 22. Dada la zona de impresión 34 deseada sobre el producto 22 en la Fig. 11A, a la izquierda de la unidad de láser 10, la distancia de disparador más la distancia hasta la zona de impresión puede expresarse como $d_1 + d_2 + d_3$. El láser 12 empezará a imprimir cuando la posición del producto se haya desplazado la "Distancia de Disparador" (establecida por el usuario) menos el "Desfase de Inicio" establecido por el módulo de corrección de silueteado 1204 desde la ubicación del disparador. El usuario puede introducir la "Distancia del Disparador" (esto es, $d_1 + d_2$ en la Fig. 11A entre el disparador de impresión 38 y un centro de la abertura 1502 en la Fig. 15A del sistema de impresión 10) a la electrónica 26 (Figs. 1B y 12).

Un usuario o técnico puede introducir una longitud del producto 22 dentro de la electrónica 26, o alternativamente, el sistema de impresión 10 puede detectar la longitud del producto 22 y guardar la longitud en la electrónica 26. En otra configuración, ni el usuario ni la electrónica introducen la longitud del producto. La electrónica 26 no conoce la longitud del producto 22, y el módulo de corrección de silueteado 1204 no sabe si el valor de corrección de silueteado impulsa/distribuye las franjas más allá de la longitud del producto. Si esto sucede, entonces algunas de las franjas simplemente pierden el producto.

El módulo de corrección de silueteado 1204 también recibe una entrada de velocidad 1212 desde el sensor de velocidad 42 (p. ej., el codificador 41) en las Figs. 3B-3C. Según se ha descrito anteriormente, el sensor de velocidad 42 detecta la velocidad del producto 22 sobre la línea de producto 36. El módulo de corrección de silueteado 1204 de la Fig. 12 usa la distancia conocida del producto 22 ($d_1 + d_2$ en la Fig. 11A) cuando la entrada del disparador 1210 es recibida y la entrada de velocidad 1212 en la ecuación siguiente para calcular el tiempo cuando el producto 22 estará delante de la abertura 1502:

$$\text{producto velocidad} = \text{cambio del producto en distancia} / \text{cambio en tiempo}$$

ES 2 339 669 T3

para una Franja n:

$$\text{Tiempo de Impresión de Franja}_n = (\text{Número de Puntos en Espacio de Dirección de la electrónica } 26) * (\text{Tiempo de Parada Por Punto en Franja})$$

“Tiempo de Impresión de Franja” puede usarse para encontrar la “Distancia de Desplazamiento de Franja”:

$$\text{Tiempo de Desplazamiento de Franja,} = \text{Tiempo de Impresión de Franja} * \text{Velocidad}$$

La “Distancia de Desplazamiento de Franja” puede usarse para encontrar la “Posición de Silueteado Borde de Salida” y “Posición de Silueteado Borde de Ataque” de la franja:

$$\text{TEC}_n (\text{Posición de Silueteado Borde de Salida de Franja } n) = \text{Posición TEC Estática Franja} + \Sigma(\text{desde } i=0 \text{ hasta } i=(n-1)[\text{Distancia de Desplazamiento de Franja}_i])$$

“Posición TEC Estática Franja” es el borde de salida de la franja si el código entero fue impreso en la abertura a velocidad cero. Esto significa que cada franja tuvo “Distancia Desplazamiento Franja” cero. Por ejemplo, si la zona de impresión 1504A en la Fig. 15A estaba centrada en la abertura 1502, entonces el lado izquierdo de cada franja es el “TEC estático” y el lado derecho de cada franja es el “LEC estático”.

Un ejemplo de $\Sigma(\text{desde } i=0 \text{ hasta } i=(n-1)[\text{Distancia de Desplazamiento Franja}_i])$ donde $n = 2$ y $n = 3$ se describe ahora. Para TEC_2 (valor TEC de franja 2 ($n = 2$) en la Fig. 15B), el módulo de corrección de silueteado 1204 toma el “TEC estático” de la franja 2 y añade la distancia de desplazamiento de todas las franjas anteriores, que es la distancia de desplazamiento de franja de la franja 1. Para TEC_3 (valor TEC de franja 3 ($n = 3$) en la Fig. 15B), el módulo de corrección de silueteado 1204 toma el “TEC estático” de la franja 3 y añade la distancia de desplazamiento de todas las franjas anteriores, que es la distancia de desplazamiento de franja de las franjas 1 y 2.

$$\text{LEC}_n (\text{Posición de Silueteado Borde de Ataque de Franja } \eta) = \text{TEC}_\eta - \text{Anchura de Franja}_\eta - \text{Distancia Desplazamiento Franja}_\eta$$

“LEC” puede usarse para encontrar el “Desfase de Inicio” (descrito más abajo):

$$\text{Desfase de Inicio (Posición de Inicio de Toda la Impresión en Abertura)} = \text{LEC Máximo} - \text{Tamaño Abertura}$$

El “Valor de Corrección de Silueteado” (descrito más abajo) puede calcularse como sigue:

Valor de Corrección de Silueteado =

$$\Sigma (\text{desde } k = 0 \text{ hasta } k = (\text{Número Total de Franjas} - 2)) [\Sigma (\text{desde } j = (\text{Número Total de Franjas} - 1) \text{ abajo a } j = k) [(\text{LEC}_j - \text{TEC}_k - \text{Tamaño Abertura}) / (j-k)]]$$

Donde Σ representa una comprobación por suma con j , y k como variables enteras en la fórmula. La ecuación añade el resultado de $(\text{LEC}_j - \text{TEC}_k - \text{Tamaño Abertura}) / (j-k)$ cuando $k = 0$ y $j = (\text{Número Total de Franjas} - 1)$ con el resultado de $(\text{LEC}_j - \text{TEC}_k - \text{Tamaño Abertura}) / (j-k)$ cuando $k = 0$ y $j = ((\text{Número Total de Franjas} - 1))$, y así sucesivamente hasta $j = k = 0$. La ecuación toma este valor y lo añade al resultado del mismo proceso con $k = 1$. La ecuación repite esto hasta que k llega a $(\text{Número Total de Franjas} - 2)$.

El módulo de corrección de silueteado 1204 usa (a) el peso de las franjas (tiempo) y (b) la entrada de velocidad 1212 ($V = \text{distancia}/\text{tiempo}$) desde el sensor de velocidad 42 (esto es, el codificador 41) para calcular una cantidad mínima de “distribución” entre las franjas consecutivas/adyacentes de impresión hasta ajustar cada franja en una zona de impresión deseada sobre el producto. El resultado de $\text{Tiempo} \times (\text{Distancia}/\text{Tiempo})$ es distancia. La “distribución” permite que cada franja sea impresa sobre el producto 22 (Fig. 14C) a medida que el producto 22 pasa a través de la abertura 1502 (Fig. 15A). La distribución añade espacios visuales iguales S1 (Fig. 14C) entre franjas adyacentes de forma que las franjas adyacentes son equidistantes a través de una imagen impresa entera. El motivo de la distribución es impulsar todas las zonas de impresión de franja de vuelta a la abertura por una cantidad igual mientras están imprimiendo. Esto evita que las franjas escapen de la pared de abertura y silueteado (Fig. 14B). Impulsar las zonas de impresión de las franjas de vuelta a la abertura resulta en espacios visuales entre las franjas vistos sobre el producto. Los espacios añadidos S1, S2, S3 mostrados en las Figs. 14C-14E pueden parecer exagerados comparados con los espacios añadidos reales para ilustrar mejor la distribución de corrección del silueteado.

ES 2 339 669 T3

La Fig. 15C ilustra un ejemplo de corrección y distribución de silueteado de borde de ataque. El módulo de corrección de silueteado 1204 toma las ubicaciones finales de todas las zonas de impresión de franjas (con corrección de silueteado), las centra en la abertura 1502, y determina el “Desfase de Inicio”. El “Desfase de Inicio” es la distancia entre la ubicación de inicio original de la franja de ataque en la abertura (generada por el módulo de proceso de imagen 1202) y la posición de la ubicación de inicio final de la franja de ataque tras la corrección del silueteado. La franja de ataque es la primera franja (esto es, “4” en la Fig. 15C) que entraría en la abertura 1502 como si la primera franja fuera un objetivo sobre un producto en movimiento.

Todas las franjas se mueven de vuelta a la abertura 1502 por una cantidad igual al Valor de Corrección de Silueteado (descrito más arriba) en unidades de distancia o longitud. Por ejemplo, el sistema de impresión 10 mueve la ubicación deseada sobre el producto 22 donde la tercera franja “3” será impresa a la izquierda por el Valor de Corrección de Silueteado. Como resultado de ello, el módulo de corrección de silueteado 1204 mueve las ubicaciones donde las franjas “2” y “1” serán impresas de vuelta en la abertura 1502. La longitud de la abertura 1502 es accesible o programada dentro del módulo de corrección de silueteado 1204.

En el momento 2,5 en la Fig. 15C, una porción suficiente de la zona de impresión 1520A entra en la abertura 1502 para el sistema de impresión 10 para empezar la impresión de la cuarta franja “4” (bloque de proceso 1522). El bloque 1522 representa un tiempo total (verticalmente) y una distancia lineal total (horizontalmente) para imprimir la cuarta franja “4” en tiempo real. En el momento 4,5, una porción mayor de la zona de impresión 1520B está dentro de la abertura 1502, y el sistema de impresión 10 empieza a imprimir la tercera franja “3” (bloque de proceso 1524). En el momento 6,5, la zona de impresión 1520C completa está dentro de la abertura 1502, y el sistema de impresión 10 empieza a imprimir la segunda franja “2” (bloque de proceso 1526). En el momento 8,5, la zona de impresión 1520D completa está todavía dentro de la abertura 1502, y el sistema de impresión 10 empieza a imprimir la primera franja “1” (bloque de proceso 1528). En el momento 9,5, las cuatro franjas “1 2 3 4” han sido impresas en la zona de impresión 1520E, que se ha movido parcialmente fuera de la abertura 1502.

La Fig. 15D ilustra el código (distribuido) corregido “1 2 3 4” impreso en la zona de impresión deseada 1520E según la escala de distancia en la Fig. 15C. El código (distribuido) corregido “1 2 3 4” de la Fig. 15D es más largo que el código pretendido inicial en la Fig. 15B debido a los espacios añadidos, pero cada franja es legible en la Fig. 15D sin silueteado.

Incluso aunque el peso de cada franja sea diferente, el espacio SI (Figs. 14C y 15D) entre cada símbolo puede ser el mismo.

El módulo de corrección de silueteado 1204 puede calcular el espacio mínimo S1 para ajustar todas las franjas en la zona de impresión deseada 1520 y usa el menor espacio posible sobre el producto. Minimizar el espacio S1 mejora la legibilidad de la secuencia de símbolos y limita la distorsión.

El módulo de corrección de silueteado 1204 saca el valor de Desfase de Inicio para las rutinas/drivers de impresión 1206. Las rutinas/drivers de impresión 1206 están rastreando el codificador 41 (Fig. 11A) para saber cuándo empezar la impresión. El valor de desfase de inicio hará que las rutinas/drivers de impresión 1206 empiezan a imprimir antes que la “Distancia de Disparador” (configurada por el usuario) en una cantidad igual al “desfase de inicio”. El módulo de corrección de silueteado 1204 también saca otro valor para las rutinas/drivers de impresión en tiempo real 1206: el Valor de Corrección de Silueteado, que indica el desfase para franjas intermedias (Figs. 14C, 15C y 15D) para ajustar el silueteado durante la impresión. La imagen impresa de la Fig. 14C puede ser distribuida horizontalmente, pero sigue siendo legible.

La Fig. 15E ilustra la corrección de silueteado (bloques de proceso 1540-1546) configurada para permitir al láser estar casi centrado en una abertura 1502 durante la impresión de cuatro franjas “1 2 3 4”.

Corrección de Silueteado de Borde de Salida

El “Silueteado de borde de salida” puede producirse cuando el sistema de impresión 10 intenta (a) imprimir una imagen sobre un producto 22 que se está moviendo demasiado lentamente, y/o (b) imprimir una imagen horizontal larga sobre un producto 22, por ej., que la longitud total de cuya imagen sea más larga que la abertura 1502. La ubicación de impresión deseada sobre el producto 22 para imprimir un símbolo de la imagen no entra en la abertura 1502 (Fig. 16A) a tiempo según lo esperado, y el “borde de salida” 1600 de la abertura 1502 limita el haz de impresión 14 para alcanzar la ubicación deseada sobre el producto 22. Como resultado de ello, uno o más símbolos de la imagen son impresos en la ubicación errónea sobre el producto 22, o los símbolos se imprimen sobre la parte superior de los demás (símbolos superpuestos), tal y como se muestra en la Fig. 16A.

La Fig. 16A ilustra un ejemplo de silueteado de borde de salida. En la Fig. 16A, la ubicación de una zona de impresión 1602 deseada sobre un producto se mueve de izquierda a derecha más allá de una abertura de impresión 1502 a medida que el tiempo transcurre (eje vertical). El eje del tiempo (eje vertical) en la Fig. 16A puede estar en segundos, microsegundos o cualquier otra unidad de tiempo deseada. La distancia es medida sobre el eje horizontal en micras, pasos DAC (convertidor digital-analógico) o cualquier otra unidad deseada. La Fig. 16B ilustra un código deseado “1 2 3 4” a imprimir en la zona de impresión deseada según la escala de distancia en la Fig. 16A.

ES 2 339 669 T3

En el momento 2,5 en la Fig. 16A, una porción suficiente de la zona de impresión 1602A ha entrado en la abertura 1502 para el sistema de impresión 10 para imprimir la cuarta franja “4” (bloque de proceso 1604). El bloque 1604 representa un tiempo total (verticalmente) y una distancia lineal total (horizontalmente) requeridos para imprimir la cuarta franja “4” en tiempo real. En el momento 4,5, la zona de impresión 1602B solo se ha movido ligeramente más adentro de la abertura 1502 en comparación con la zona de impresión 1602A en el momento 2,5. La ubicación deseada para imprimir la tercera franja “3” no ha entrado completamente en la abertura 1502. El sistema de impresión 10 empieza a imprimir la tercera franja “3” (bloque de proceso 1606). La tercera franja impresa “3” puede superponerse a la cuarta franja impresa “4”. Esto es conocido como “silueteado de borde de salida”. En el momento 6,5, la zona de impresión 1602C se ha movido solo un poquito más dentro de la abertura 1502 en comparación con la zona de impresión 1602B en el momento 4,5. El sistema de impresión 10 empieza a imprimir la segunda franja “2” (bloque de proceso 1608). La segunda franja impresa “2” puede superponerse a la tercera franja impresa “3”. En el momento 8,5, la zona de impresión 1602D solo se ha movido ligeramente más adentro de la abertura 1502 en comparación con la zona de impresión 1602C en el momento 6,5. El sistema de impresión 10 empieza a imprimir la primera franja “1” (bloque de proceso 1610). La primera franja impresa “1” puede superponerse a la segunda franja impresa “2”.

La Fig. 16C ilustra un ejemplo de corrección de silueteado de borde de salida, que añade intervalos de tiempo entre la impresión de franjas. El módulo de corrección de silueteado 1204 proporciona corrección de silueteado de borde de salida en tiempo real para imprimir franjas sobre un producto 22 moviéndose a baja velocidad, o para imprimir franjas de códigos que son más largas que la abertura 1502. La corrección de silueteado de borde de salida apaga el láser 12 y demora la impresión hasta que una ubicación adecuada (zona de impresión para una franja) sobre el producto 22 haya entrado en la abertura 1502. El módulo de corrección de silueteado 1204 usa la ecuación siguiente para derivar un intervalo de tiempo cuando una zona de impresión deseada entrará en la abertura 1502:

$$\text{intervalo de tiempo} = (\text{distancia fuera de la abertura})/\text{velocidad del producto}$$

En una configuración, el módulo de corrección de silueteado 1204 añade intervalos de tiempo para empezar a imprimir una franja cuando la ubicación de franja deseada está sustancialmente centrada en la abertura 1502.

En el momento 2,5 en la Fig. 16C, una porción suficiente de la zona de impresión 1620A entra en la abertura 1502 para el sistema de impresión 10 para empezar la impresión de la cuarta franja “4” (bloque de proceso 1622). El bloque 1622 representa un tiempo total (verticalmente) y una distancia lineal total (horizontalmente) requeridos para imprimir la cuarta franja “4” en tiempo real. En el momento 4,5, una porción suficiente de la zona de impresión 1620B está dentro de la abertura 1502 para que el sistema de impresión 10 empiece a imprimir la tercera franja “3” (bloque de proceso 1624). En el momento 6,5, una porción suficiente de la zona de impresión 1620C está dentro de la abertura 1502 para que el sistema de impresión 10 empiece a imprimir la segunda franja “2” (bloque de proceso 1626). En el momento 8,5, una porción suficiente de la zona de impresión 1620D está dentro de la abertura 1502 para que el sistema de impresión 10 empiece a imprimir la primera franja “1” (bloque de proceso 1628). En el momento 9,5, las cuatro franjas “1 2 3 4” han sido impresas en la zona de impresión 1620E, que se ha movido parcialmente fuera de la abertura 1502.

El resultado de la corrección de silueteado del borde de salida en la Fig. 16C es el mismo que la imagen deseada a imprimir en la Fig. 16B. No hay espacios añadidos.

La distancia que el producto 22 se desplaza mientras imprime una franja es igual a la anchura de la franja con corrección de silueteado.

Actualizar la Corrección de Silueteado

Después de que el borde de ataque del producto 22 se haya movido más allá del disparador 38 (Fig. 11A), el módulo de corrección de silueteado 1204 o las rutinas/drivers de impresión a tiempo real 1206 pueden reevaluar la entrada de velocidad 1212 entre cada franja impresa. Si la velocidad del producto ha cambiado, el módulo de corrección de silueteado 1204 actualiza el Valor de Corrección de Silueteado a tiempo real. Por ejemplo, si el módulo de corrección de silueteado 1204 detecta que la velocidad del producto 22 ha aumentado durante o después de que el láser 12 imprimiera el “4” en la Fig. 14C, el módulo de corrección de silueteado 1204 puede actualizar, esto es, aumentar, el Valor de Corrección de Silueteado para aumentar la distribución. La Fig. 14D muestra una distribución aumentada debido a la corrección de silueteado actualizada. Cada símbolo impreso en la Fig. 14D está ahora separado por un espacio igual S2, que es mayor que el espacio S1. El tiempo para imprimir la imagen en la Fig. 14C es el mismo que el tiempo para imprimir la imagen en la Fig. 14D, ya que la velocidad del producto y la distancia de la imagen ha cambiado en la Fig. 14D.

Si el módulo de corrección de silueteado 1204 detecta que la velocidad del producto 22 ha aumentado de nuevo durante o después de que el láser 12 imprima el “3” en la Fig. 14D, el módulo de corrección de silueteado 1204 puede además actualizar, esto es, aumentar, el Valor de Corrección de Silueteado para aumentar la distribución. La Fig. 14E muestra una distribución aumentada debido a la corrección de silueteado actualizada. El espacio S3 entre “2” y “3” es mayor que el espacio S2 entre “4” y “3” para adaptar la velocidad aumentada detectada durante o después de la impresión del “3”. De este modo, el módulo de corrección de silueteado 1204 intenta insertar espacios iguales (S1 en la Fig. 14C o S2 en la 14D) o insertar espacios aumentados (S2 y S3 en la Fig. 14E) entre franjas adyacentes.

ES 2 339 669 T3

En una configuración, el módulo de corrección de silueteado 1204 no reduce la distribución si la velocidad detectada del producto 22 disminuye. Por ejemplo, si el módulo de corrección de silueteado 1204 detecta que la velocidad del producto 22 está reduciéndose durante o después de que el láser 12 imprima el "3" en la Fig. 14D, el módulo de corrección de silueteado 1204 no reduce el Valor de Corrección de Silueteado enviado a las rutinas/drivers de impresión 1206. El sistema de impresión 10 imprimirá aún la imagen en la Fig. 14D con espacios iguales S2 entre caracteres. De este modo, el espaciado entre caracteres puede aumentar pero no disminuir para mantener la más alta calidad de imagen, en esta configuración del sistema de impresión 10.

Si la velocidad del producto disminuye, el módulo de corrección de silueteado 1204 añade un intervalo de tiempo para esperar a que una zona de impresión deseada entre en la abertura 1502 antes de imprimir el símbolo siguiente.

Las Figs. 18A-18C ilustran ejemplos de un signo 1800, un código de barras 1802 y el logo de una compañía 1804, respectivamente, que pueden ser marcados con los módulos de un programa informático y electrónica en la Fig. 12. Los módulos del programa informático y la electrónica en la Fig. 12 puede imprimir otros signos, códigos de barras, logos e imágenes usando los métodos de franjeado descritos más arriba.

Aunque la presente aplicación ha sido descrita en detalle, debería entenderse que pueden hacerse varios cambios, combinaciones, sustituciones y alteraciones a la misma sin desviarse por ello del alcance de la aplicación según se describe en las reivindicaciones anexas.

Referencias bibliográficas mencionadas en la memoria descriptiva

Esta lista de referencias bibliográficas mencionada por el solicitante se ha incorporado exclusivamente para información del lector. No forma parte integrante de la documentación de la patente europea. Aún habiéndose recopilado esta lista de referencias bibliográficas con sumo cuidado, no pueden excluirse errores u omisiones, por lo que la EPO declina toda responsabilidad a este respecto.

Documentación de la patente mencionada en la memoria descriptiva

- US6061081A

ES 2 339 669 T3

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) que comprende:

5 una fuente de láser (12) para imprimir una imagen (1800;1802;1804) sobre un objeto en movimiento (22);

un módulo de entrada para recibir información identificando una velocidad del objeto en movimiento (22) y una posición inicial del objeto en movimiento (22) con relación a la fuente del láser; y

10 un procesador para ejecutar operaciones que incluyen:

separar una imagen a imprimir sobre el objeto en movimiento (22) en una pluralidad de franjas (1302-1306;1312-1322;1332-1334) que colectivamente representan la imagen a imprimir:

15 en base a uno o más de (a) la velocidad de un objeto en movimiento (22), (b) la posición inicial del objeto en movimiento (22) con relación a un haz láser, y (c) un parámetro de una franja a imprimir, determinando al menos uno de un momento para imprimir la franja y una ubicación sobre el objeto en movimiento en la cual imprimir la franja; y

20 controlar la fuente de láser (12) para imprimir la franja sobre el objeto en movimiento (22) según al menos uno de los valores de tiempo y ubicación;

caracterizado por el hecho de que el procesador además está dispuesto para ejecutar las operaciones de:

25 calcular un valor de corrección de silueteado en forma ya sea de una distancia entre franjas, para asegurar que todas las franjas de la imagen se imprimen, ya sea de un intervalo de tiempo entre franjas, para asegurar que las franjas de la imagen se imprimen en las ubicaciones de franja deseadas; y

30 usar el valor de corrección de silueteado para controlar la impresión por la fuente de láser (12) sobre el objeto en movimiento (22).

2. El sistema (10) de la reivindicación 1, comprendiendo además un sensor (31;42;38) adaptado para detectar un objeto moviéndose más allá del sensor, proporcionando el sensor dicha información identificando la posición inicial del objeto en movimiento.

3. El sistema (10) de la reivindicación 1 o reivindicación 2, donde la posición inicial del objeto en movimiento comprende una distancia predeterminada lejos de un punto de medición (92) sobre el sistema (10).

4. El sistema (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el tiempo para imprimir comprende un tiempo de inicio de impresión.

5. El sistema (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la ubicación en la cual imprimir comprende una ubicación de inicio de impresión.

6. El sistema (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el parámetro de la franja a imprimir comprende uno o más de un orden de impresión, un tamaño de franja, una ubicación de franja, y un número de píxeles.

7. El sistema (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el procesador está dispuesto para repetir la determinación y el control de impresión para cada una de las franjas que colectivamente representan la imagen (1800;1802; 1804).

8. El sistema (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el procesador está dispuesto para variar al menos uno del tiempo y ubicación para imprimir entre la impresión de franjas sucesivas.

9. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que además comprenda un sensor para detectar una velocidad del objeto en movimiento (22).

10. El sistema (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde una entrada de disparador indica un tiempo en que el objeto en movimiento (22) está a una distancia predeterminada desde un punto de medición (92) sobre el sistema (10).

11. El sistema (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la fuente de láser (12) es menor de 30 vatios.

ES 2 339 669 T3

12. Un programa informático o microprograma para implementar en el sistema de cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 11, que comprende:

5 un primer módulo dispuesto para organizar la imagen a imprimir sobre el objeto en movimiento por la fuente de láser en la pluralidad de franjas que colectivamente representan la imagen; y

un segundo módulo dispuesto para recibir las franjas, una entrada de disparador que indica la posición inicial del objeto en movimiento con relación a la fuente de láser y una entrada de velocidad que indica la velocidad del objeto en movimiento para

10 determinar al menos uno de (a) ubicaciones sobre el objeto en movimiento (22) para imprimir las franjas, y (b) un tiempo en el cual imprimir al menos una franja sobre el objeto en movimiento (22); y

15 calcular un valor de corrección de silueteado en forma ya sea de una distancia entre franjas, para asegurar que todas las franjas de la imagen se imprimen, ya sea de un intervalo de tiempo entre franjas, para asegurar que las franjas de la imagen se imprimen en las ubicaciones de franja deseadas.

13. El programa o microprograma informático de la reivindicación 12, donde el sistema además comprende un medio de almacenamiento y el primer módulo y el segundo módulo están almacenados en el medio y son ejecutables, por el procesador.

14. El programa o microprograma informático de la reivindicación 12 o la reivindicación 13, donde la imagen comprende una secuencia de símbolos y el primer módulo está dispuesto para separar símbolos de la imagen en la pluralidad de franjas, comprendiendo cada franja al menos un símbolo completo.

15. El programa o microprograma informático de las reivindicaciones 12 a 14, donde el primer módulo está dispuesto para símbolos separados de la imagen en la pluralidad de franjas, comprendiendo cada franja una pluralidad de símbolos completos con sustancialmente una misma posición en una dirección ortogonal hacia una dirección de movimiento del objeto en movimiento (22).

16. El programa o microprograma informático de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, que comprende además un tercer módulo para recibir una salida desde el segundo módulo para controlar la fuente de láser (12).

17. El programa o microprograma informático de la reivindicación 16, donde el segundo módulo está dispuesto para enviar el valor de corrección de silueteado al tercer módulo, estando el segundo módulo adaptado para sacar un valor de corrección de silueteado actualizado para el tercer módulo cuando la entrada de velocidad cambia.

18. El programa o microprograma informático de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 17, donde el segundo módulo está dispuesto para calcular una distancia de desfase de inicio sobre el objeto (22) para imprimir una primera franja.

19. El programa o microprograma informático de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 18, donde el segundo módulo está dispuesto para calcular una distancia sobre el objeto (22) entre la impresión de franjas consecutivas.

20. El programa o microprograma informático de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 19, donde el segundo módulo está dispuesto para calcular un intervalo de tiempo entre la impresión de franjas consecutivas.

21. Un método que comprende:

50 organizar una imagen (1800; 1802; 1804) a imprimir sobre un objeto en movimiento por un haz de láser en una pluralidad de franjas (1302-1306;1312-1322;1332-1334) que colectivamente representan la imagen;

55 en base a uno o más de (a) una velocidad de un objeto en movimiento (22), (b) una posición inicial del objeto en movimiento (22) con relación a un haz láser, y (c) un parámetro de una franja a imprimir, determinando al menos uno de un momento para imprimir la franja y una ubicación sobre el objeto en movimiento en la cual imprimir la franja; y

imprimir la franja con el haz de láser (14) sobre el objeto en movimiento (22) basándose en al menos el tiempo determinado para imprimir y la ubicación;

60 **caracterizado** por el hecho de que el método además comprende:

65 calcular un valor de corrección de silueteado en forma ya sea de una distancia entre franjas, para asegurar que todas las franjas de la imagen se imprimen, ya sea de un intervalo de tiempo entre franjas, para asegurar que las franjas de la imagen se imprimen en las ubicaciones de franja deseadas; y

usar el valor de corrección de silueteado para controlar la impresión por el haz de láser (14) sobre el objeto en movimiento (22).

ES 2 339 669 T3

22. El método de la reivindicación 21, que comprende además recibir una entrada con relación a al menos uno de la velocidad del objeto en movimiento (22) y la posición inicial del objeto en movimiento (22).
23. El método de la reivindicación 21 o la reivindicación 22, que comprende además recibir una entrada que indica la posición inicial del objeto en movimiento (22).
24. El método de cualquiera de las reivindicaciones de 21 a 23, donde la ubicación determinada comprende una ubicación de inicio para imprimir.
25. El método de cualquiera de las reivindicaciones de 21 a 24, donde el tiempo determinado comprende un tiempo de inicio para la impresión.
26. El método de cualquiera de las reivindicaciones de 21 a 25, donde el parámetro de la franja a imprimir comprende uno o más de un orden de impresión, un tamaño de franja, una ubicación de franja, y un número de píxeles.
27. El método de cualquiera de las reivindicaciones de 21 a 26, que comprende además repetir la determinación e impresión para cada una de las franjas que colectivamente representan la imagen (1800, 1802; 1804).
28. El método de cualquiera de las reivindicaciones de 21 a 27, donde la ubicación y/o tiempo de impresión son variados entre la impresión de franjas sucesivas.
29. El método de cualquiera de las reivindicaciones de 21 a 28, donde la imagen (1800;1802;1804) a imprimir es una lista de puntos con un orden de los puntos a marcar.
30. El método de cualquiera de las reivindicaciones de 21 a 29, donde recibir una orden de impresión de una interfaz de usuario (30) y configurar un trabajo de impresión como una imagen.
31. El método de cualquiera de las reivindicaciones de 21 a 30, donde determinar si una velocidad del objeto (22) ha cambiado, y si la velocidad ha cambiado, modificar además al menos uno de (a) una ubicación sobre el objeto en movimiento (22) para imprimir al menos una franja, y (b) un tiempo para imprimir al menos una franja sobre el objeto en movimiento (22).
32. El método de cualquiera de las reivindicaciones de 21 a 31, donde la imagen comprende una secuencia de símbolos.
33. El método de cualquiera de las reivindicaciones de 21 a 32, que comprende además separar símbolos de la imagen en una pluralidad de franjas, comprendiendo cada franja al menos un símbolo completo.
34. El método de cualquiera de las reivindicaciones de 21 a 33, que comprende además separar símbolos de la imagen en una pluralidad de franjas, comprendiendo cada franja una pluralidad de símbolos completos con sustancialmente una misma posición en una dirección ortogonal hacia una dirección de movimiento del objeto en movimiento (22).
35. El método de cualquiera de las reivindicaciones de 21 a 34, que comprende además detectar una velocidad del objeto en movimiento (22).
36. El método de cualquiera de las reivindicaciones de 21 a 35, que comprende además dirigir un haz (14) desde el láser (12).
37. El método de cualquiera de las reivindicaciones de 21 a 36, que comprende además generar un valor de corrección de silueteado actualizado cuando la entrada de velocidad cambia.
38. El método de cualquiera de las reivindicaciones de 21 a 37, que comprende además calcular una distancia de desfase de inicio sobre el objeto (22) para imprimir una primera franja.
39. El método de cualquiera de las reivindicaciones de 21 a 38, que comprende además calcular un intervalo de tiempo entre la impresión de franjas consecutivas.
40. El método de cualquiera de las reivindicaciones de 21 a 39, que comprende además calcular un valor de corrección de borde de ataque.
41. El método de cualquiera de las reivindicaciones de 21 a 40, que comprende además calcular un valor de corrección de borde de salida.

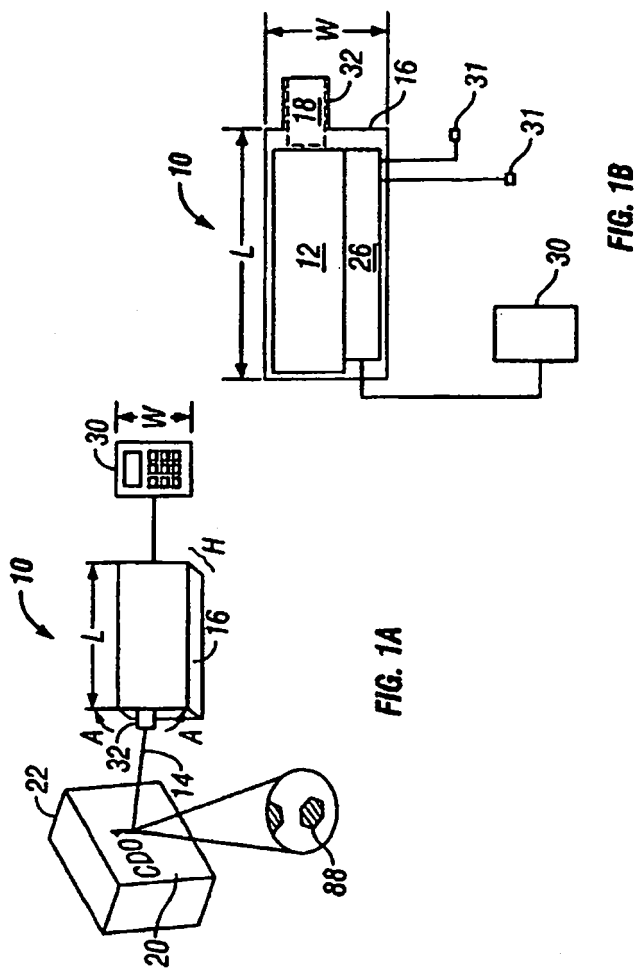


FIG. 1A

FIG. 1B

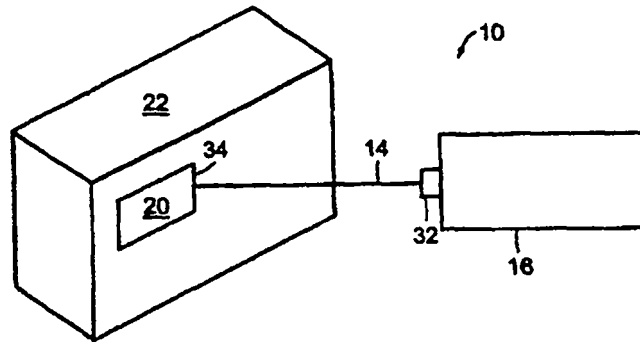


FIG. 2

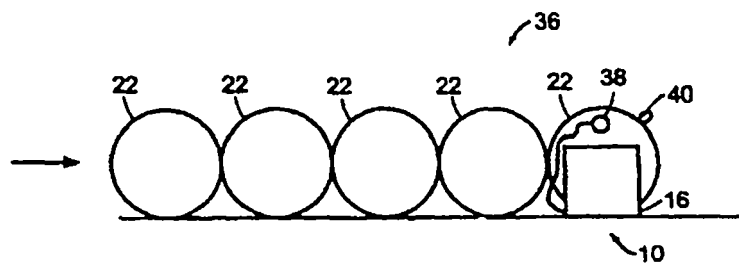
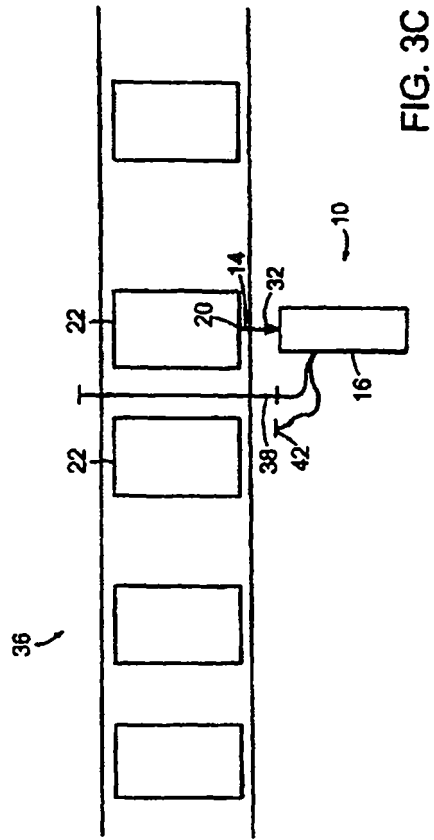
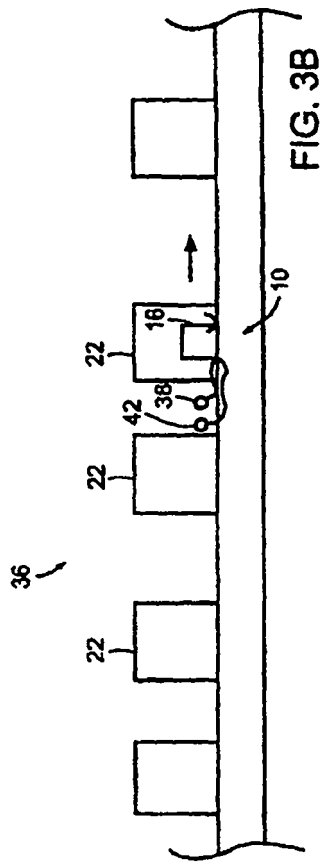


FIG. 3A



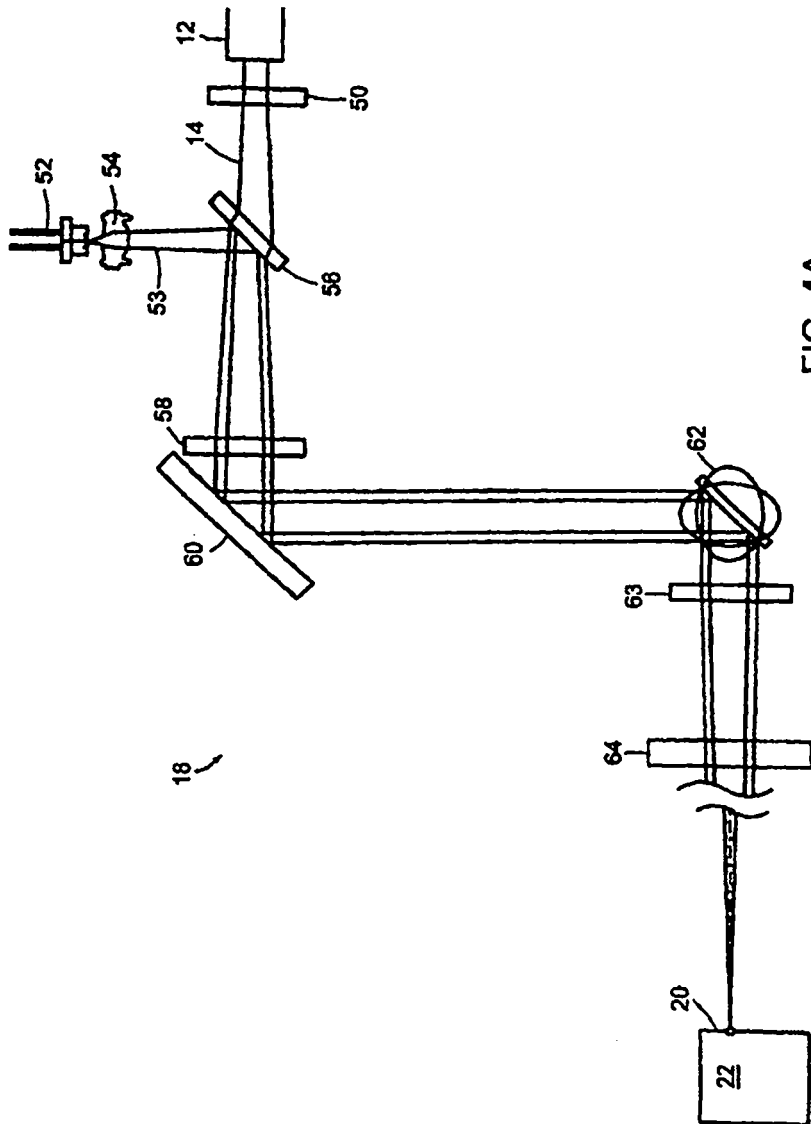


FIG. 4A

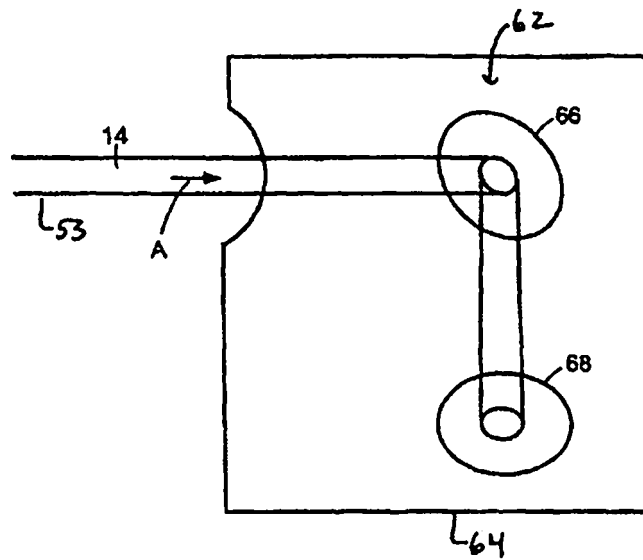


FIG. 4B

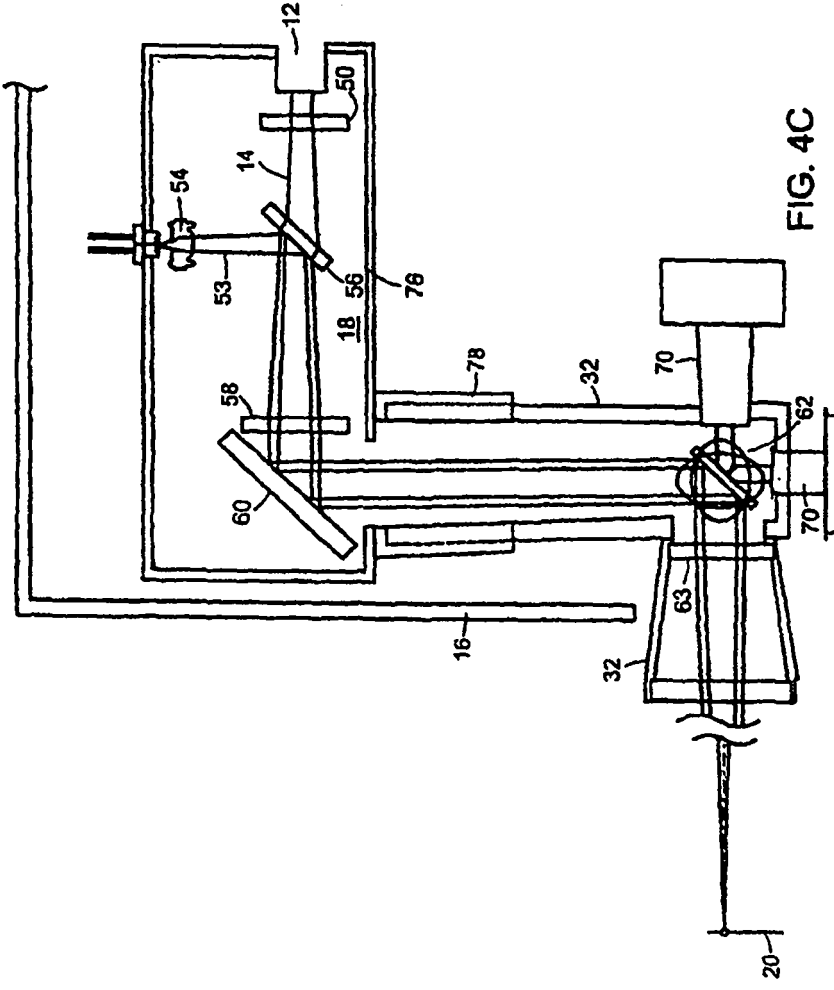


FIG. 4C

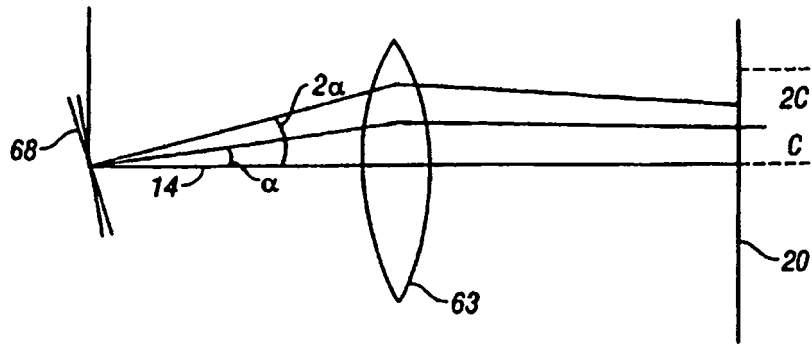


FIG. 4D

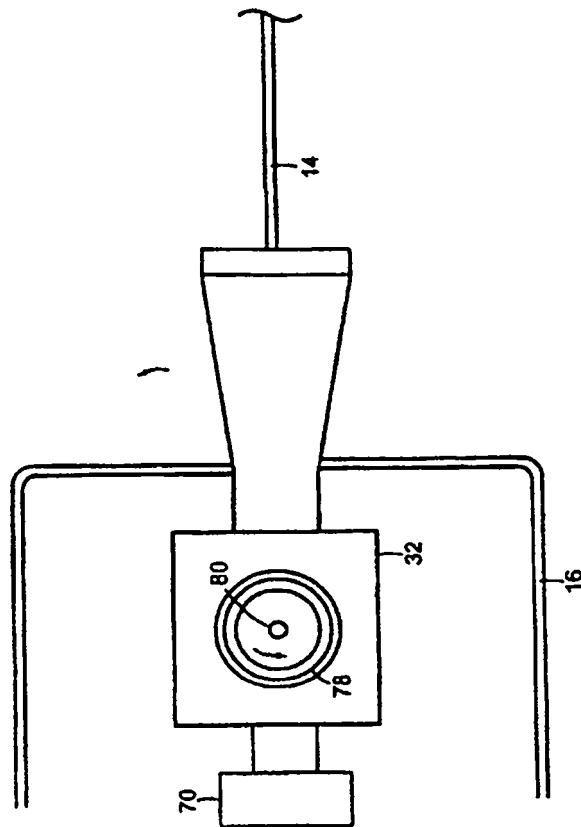


FIG. 4E

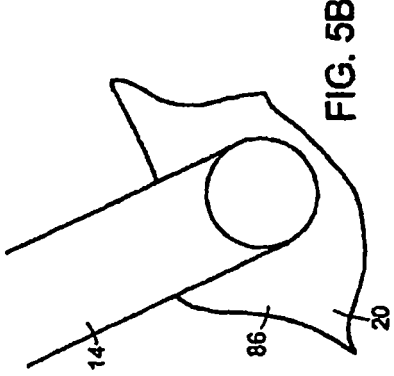


FIG. 5B

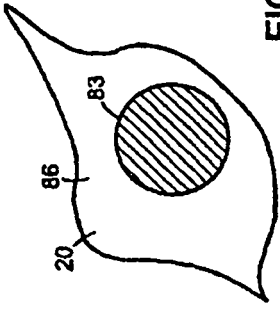


FIG. 5D

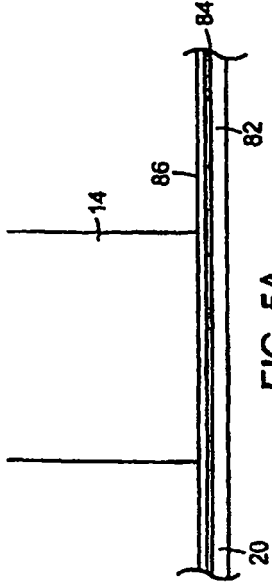


FIG. 5A

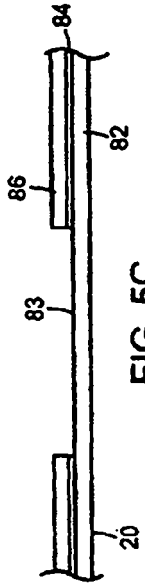


FIG. 5C

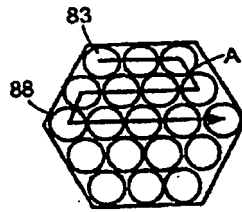


FIG. 6A

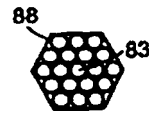


FIG. 6B

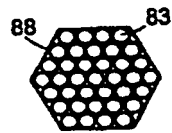


FIG. 6C

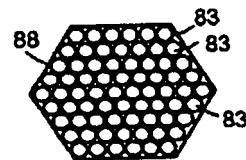


FIG. 6D

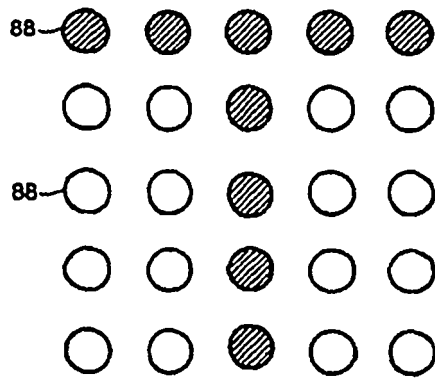


FIG. 7A

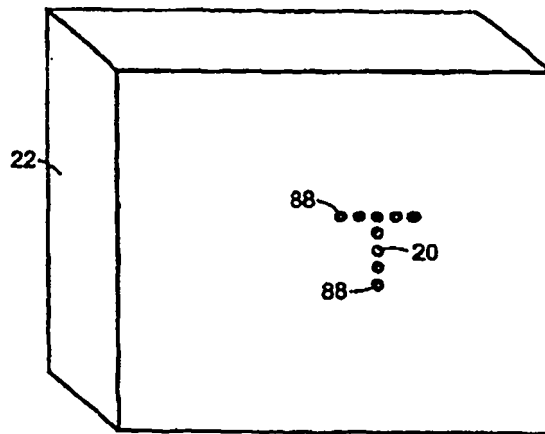


FIG. 7B

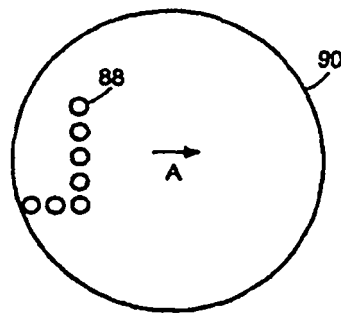


FIG. 8A

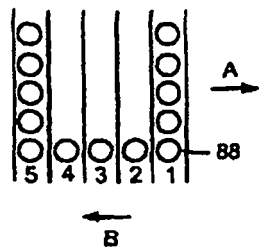


FIG. 8B

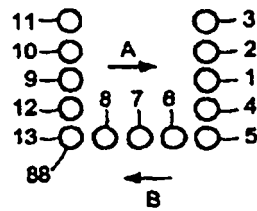


FIG. 8C

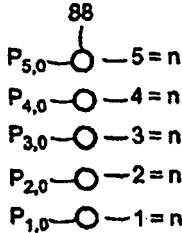


IMAGEN A CREAR



FIG. 9A

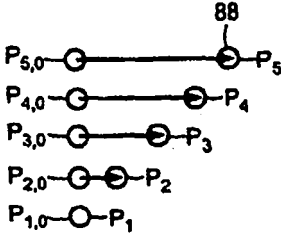


FIG. 9B

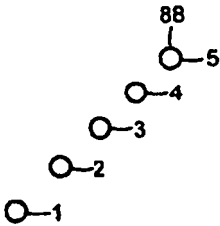


FIG. 9C



FIG. 9D

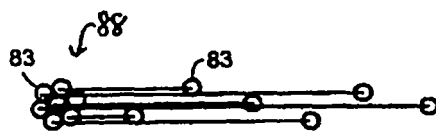


FIG. 10A

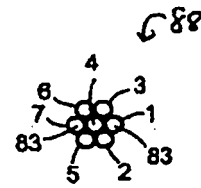


FIG. 10C

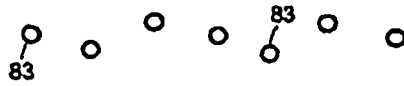


FIG. 10B



FIG. 10D



FIG. 10E

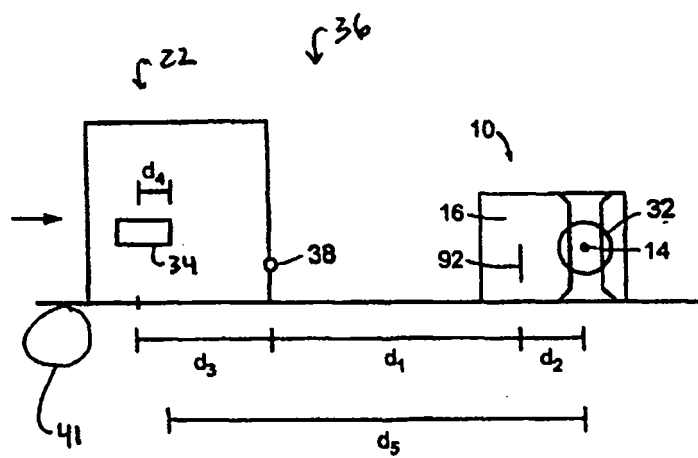


FIG. 11A



FIG. 11B

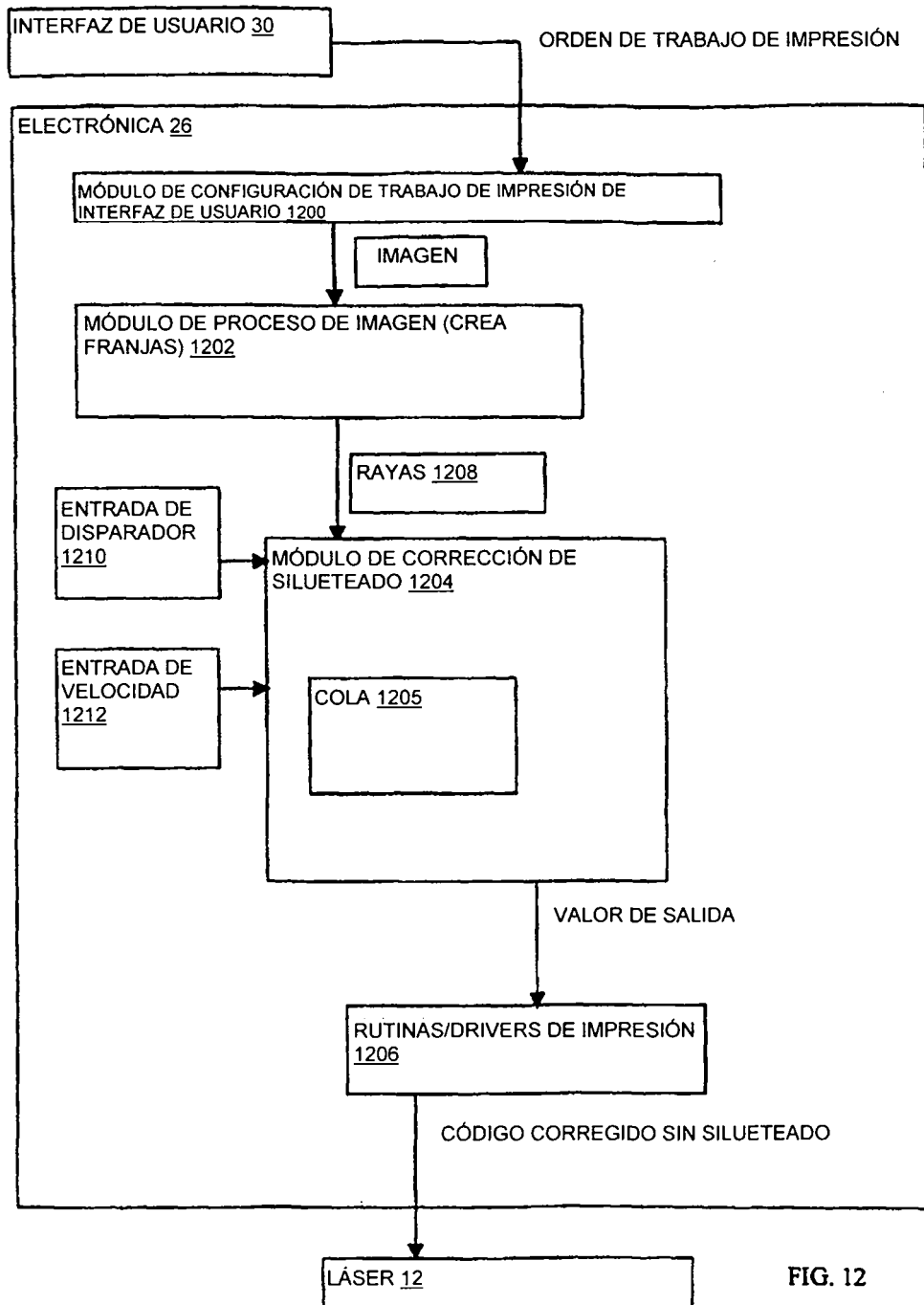


FIG. 12

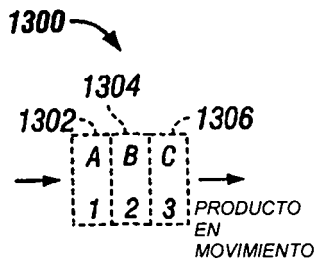


FIG. 13A

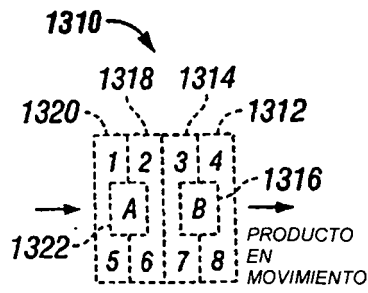


FIG. 13B

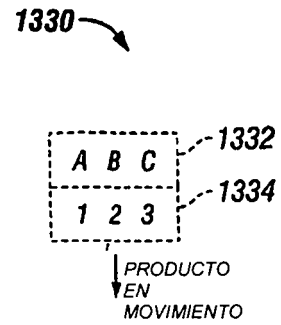


FIG. 13C

IMAGEN DESEADA

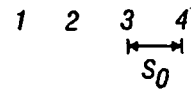


FIG. 14A

IMAGEN SILUETEADA
IMPRESA

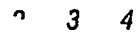


FIG. 14B

IMAGEN CORREGIDA CON CORRECCIÓN
DE SILUETEO IMPRESA

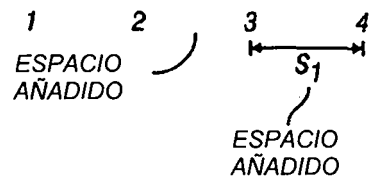


FIG. 14C

IMAGEN CORREGIDA CON CORRECCIÓN
DE SILUETEO Y CORRECCIÓN DE
SILUETEO ACTUALIZADA IMPRESA

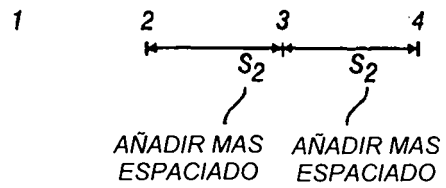


FIG. 14D

CORRECCIÓN DE
SILUETEO
ACTUALIZADA

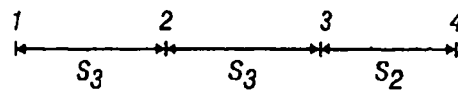


FIG. 14E

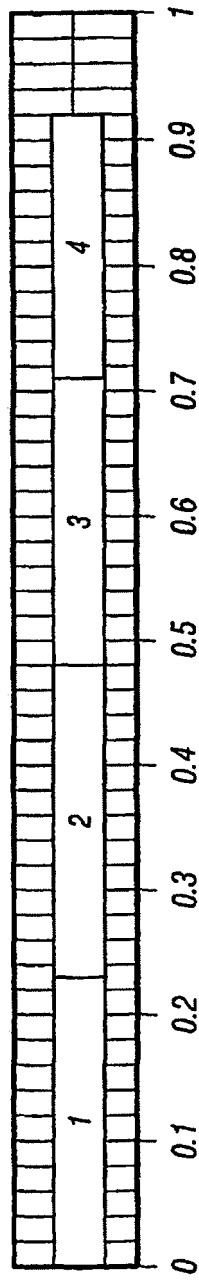


FIG. 15B

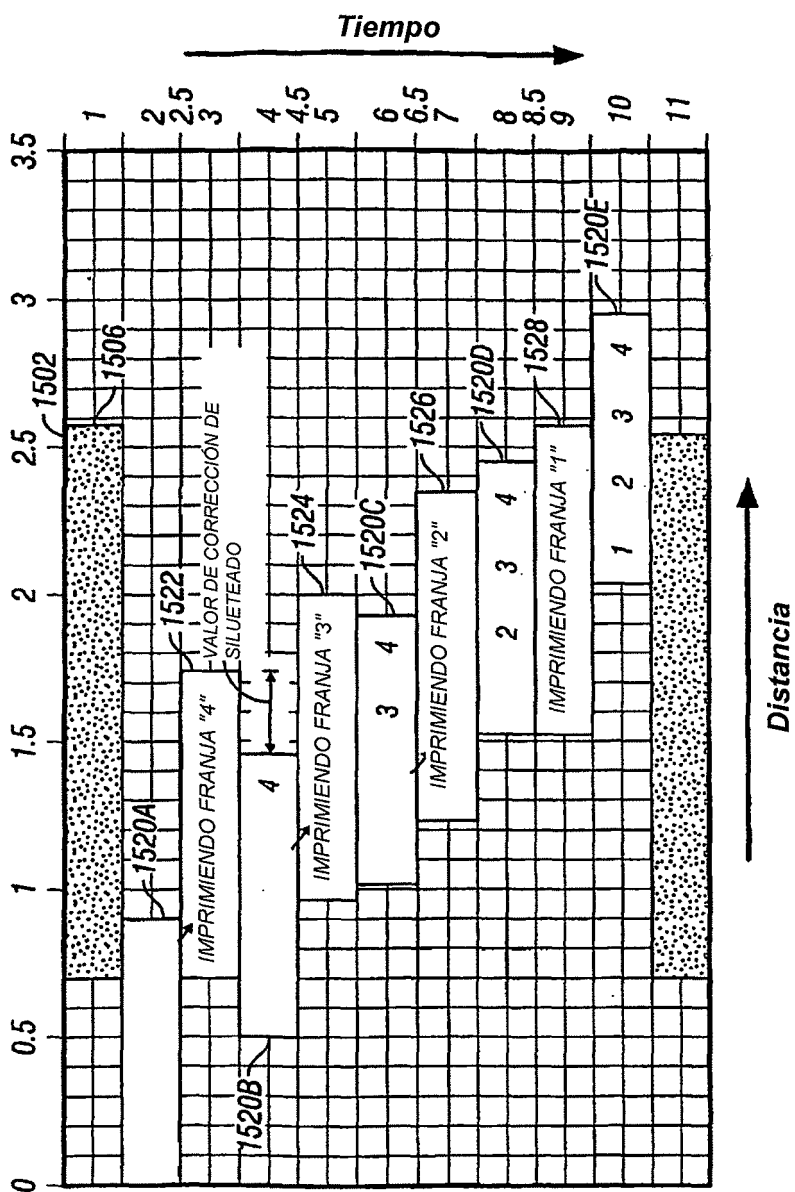


FIG. 15C

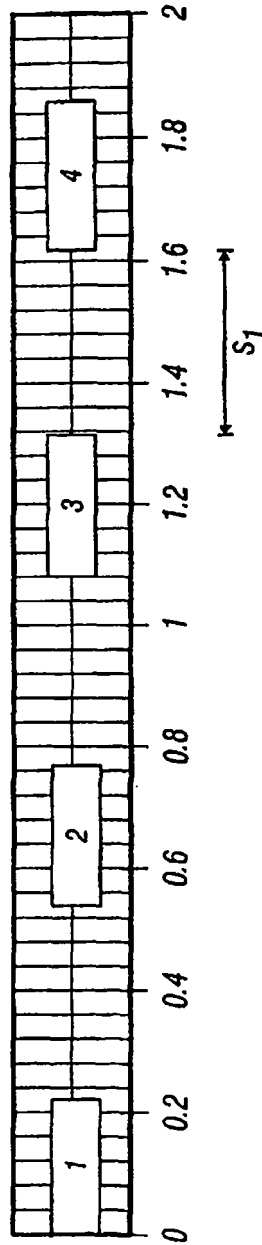


FIG. 15D

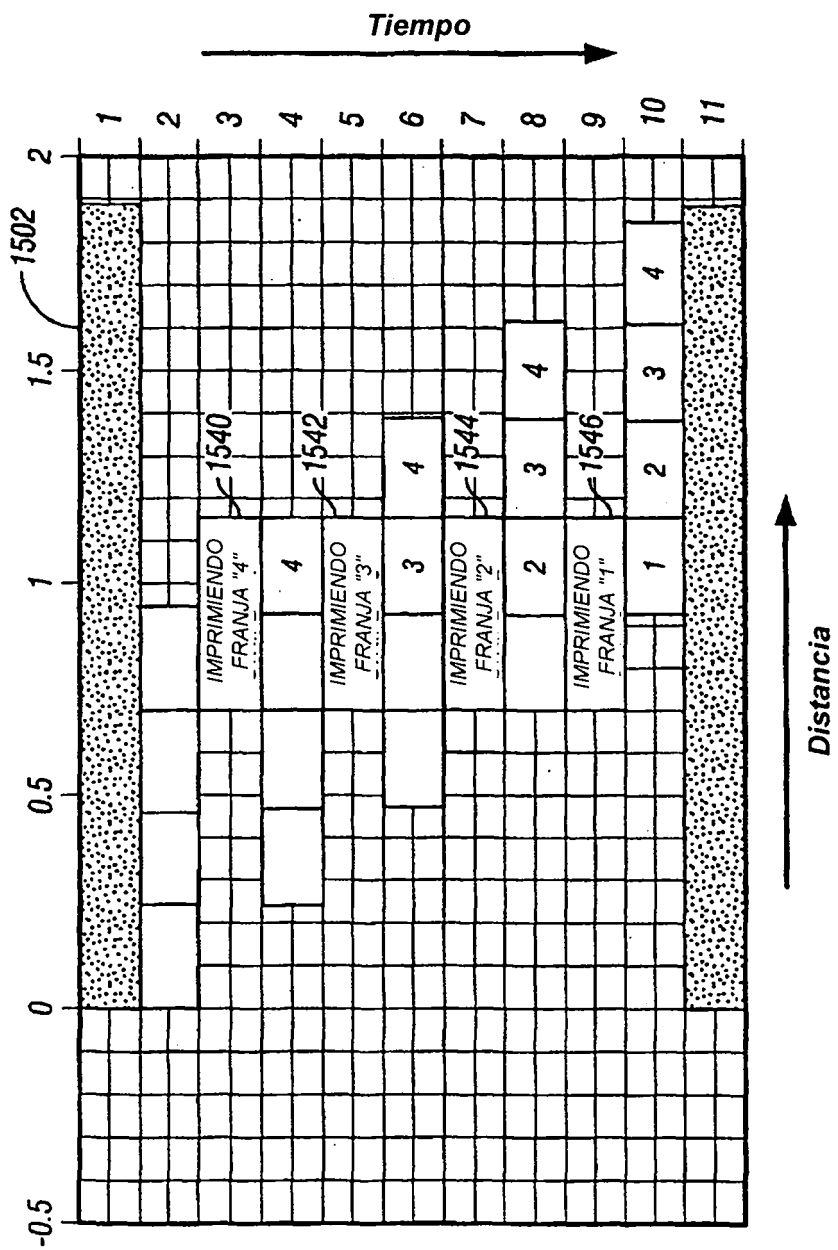


FIG. 15E

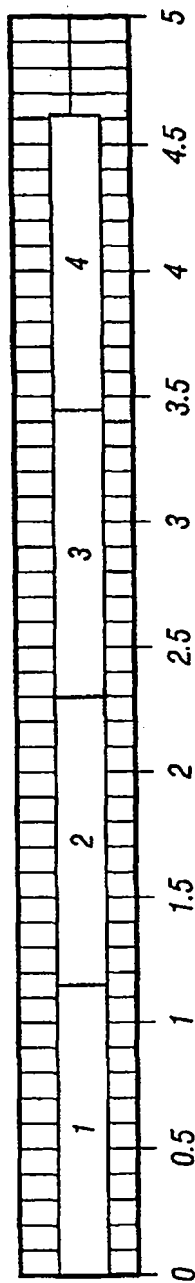


FIG. 16B

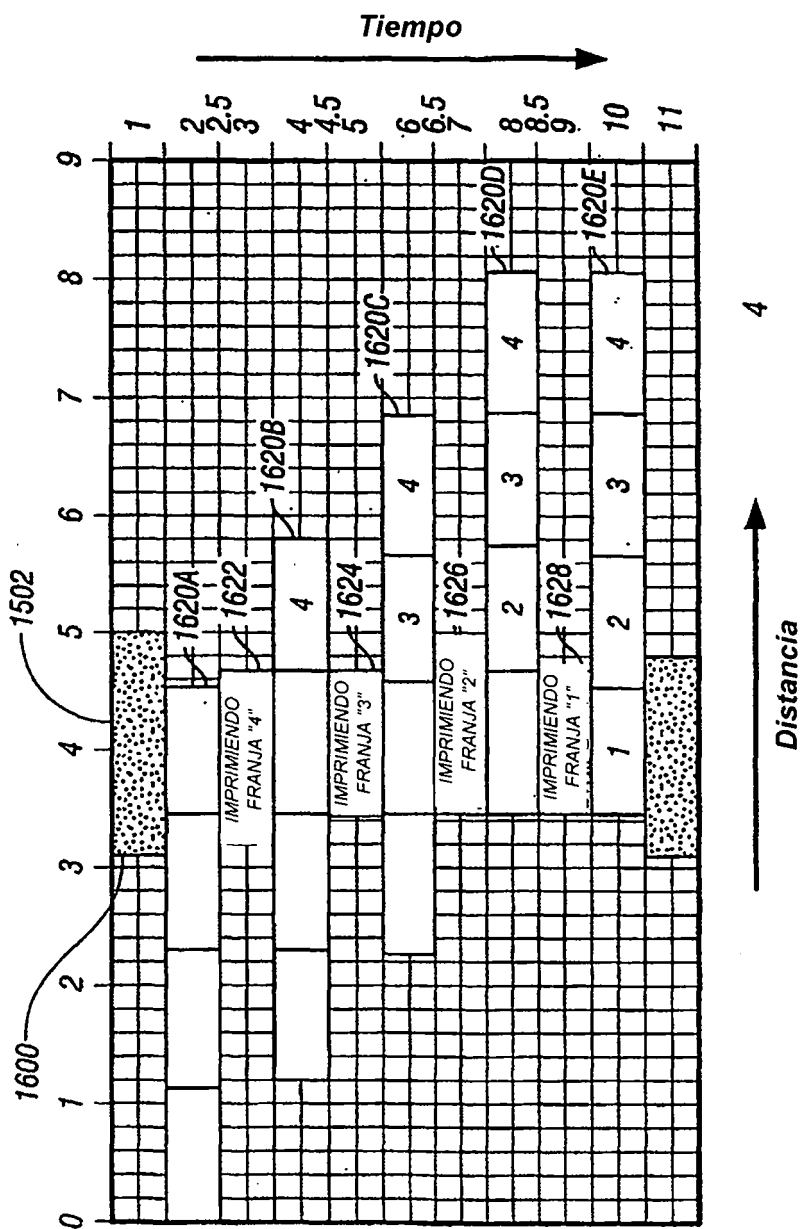


FIG. 16C

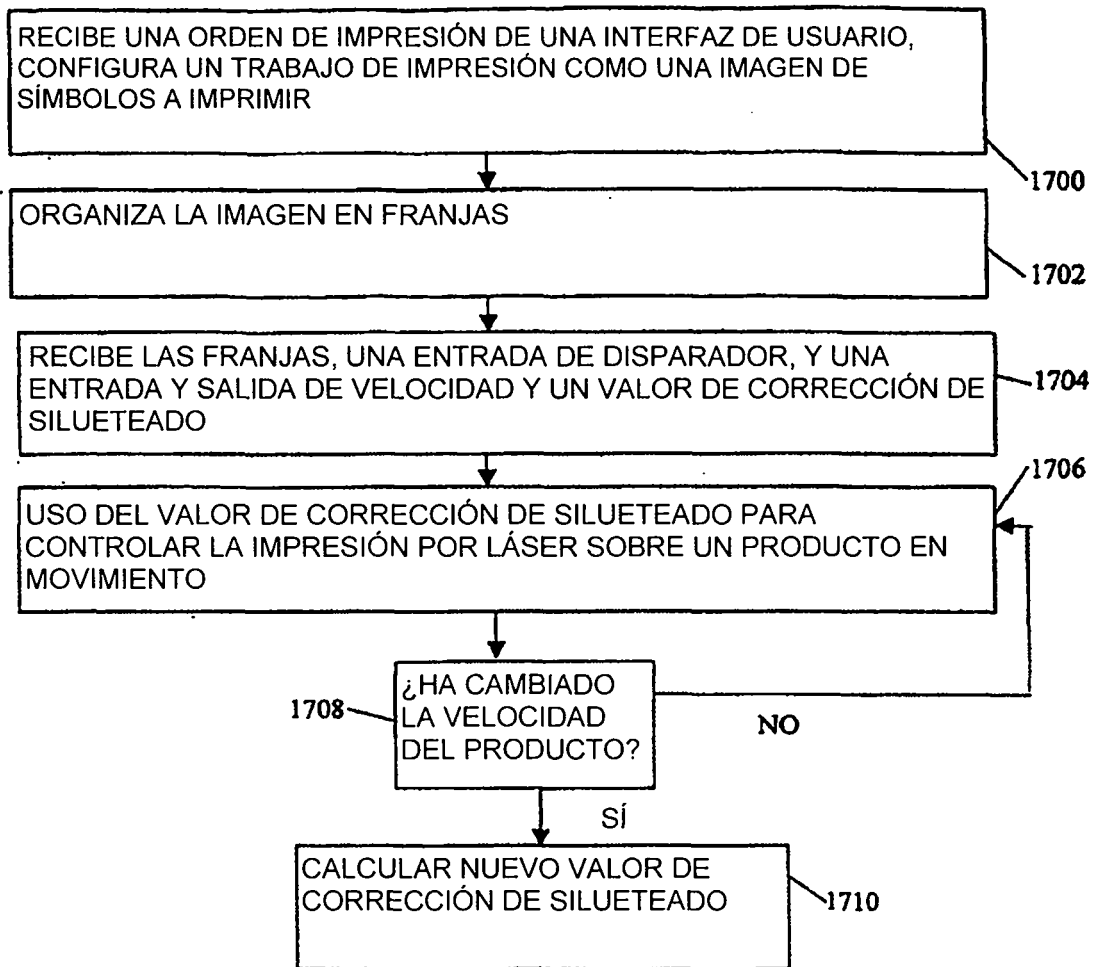


FIG. 17

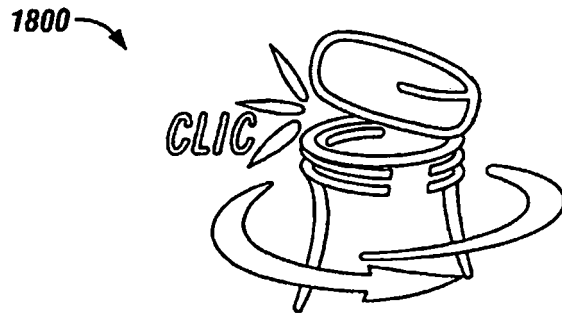


FIG. 18A



FIG. 18B



FIG. 18C