

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 515**

51 Int. Cl.:

**B41J 2/21** (2006.01)

**B41J 19/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2010 E 10720566 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2015 EP 2424732**

54 Título: **Carro de impresión**

30 Prioridad:

**29.04.2009 GB 0907362**

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

**26.01.2016**

73 Titular/es:

**XENNIA HOLLAND B.V. (100.0%)  
Wierdensestraat 40  
7607 GJ Almelo, NL**

72 Inventor/es:

**HUDD, ALAN;  
KOELE, GERRIT y  
BENNET, SIMON**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 557 515 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

Carro de impresión

**Antecedentes de la invención**

**1. Campo de la invención**

- 5 La invención se refiere, en general, a un carro de impresión para la deposición de una sustancia sobre un sustrato usando técnicas de impresión y similares. La invención se refiere además a una impresora provista de dicho carro de impresión y a procedimientos para realizar la deposición en un proceso continuo, en particular en los campos de la impresión y el acabado de tejidos.

**2. Descripción de la técnica relacionada**

- 10 En general, se conocen los sistemas para la impresión por chorro de tinta de imágenes y textos sobre un sustrato. Muchos de estos sistemas están adaptados a aplicaciones de escritorio o de oficina y son muy adecuados para realizar la impresión en papel de tamaño A3 o A4 o similares. Para sustratos más anchos se requiere una maquinaria más especializada, en particular cuando es importante una alta velocidad. Para tales aplicaciones pueden usarse técnicas de impresión por chorro de tinta pero, en general, todavía se favorecen las técnicas litográficas y de impresión convencionales.

- 15 Recientemente, también se han desarrollado técnicas de impresión por chorro de tinta para tejidos como una alternativa a las técnicas tradicionales de impresión, tinción y recubrimiento. En general, estas técnicas son distintas de las usadas en el campo de las artes gráficas, debido a consideraciones relativas al material y a los tintes. También se han realizado intentos de adaptar las técnicas de deposición por chorro de tinta a los procedimientos de mejora y acabado de tejidos. Con frecuencia, una característica de estos procesos es que requieren la deposición de volúmenes considerables de producto a través de toda la superficie del tejido. En muchas situaciones, la uniformidad de la deposición o del recubrimiento es de importancia primordial, ya que la calidad del tejido depende de ello. Esta uniformidad puede ser importante desde un punto de vista visual (ausencia de rayas o manchas) y también desde un punto de vista funcional (impermeabilidad o resistencia a las llamas).

- 25 En la actualidad hay dos configuraciones de sistema principales usadas para la impresión por chorro de tinta: sistemas de ordenamiento fijo y disposiciones de escaneo y escalonamiento. Las dos se usan principalmente con técnicas de goteo por demanda (DoD), pero también pueden usarse con técnicas de chorro de tinta continuo (CIJ).

- 30 Los sistemas de ordenamiento fijo permiten la impresión de un sustrato en movimiento continuo a unas velocidades de producción relativamente altas. Un ordenamiento fijo de cabezales de impresión se dispone a través de la anchura del sustrato y las boquillas se activan para depositar el material según se requiera sobre el sustrato, que está en continuo movimiento por debajo del ordenamiento de cabezales de impresión. Habitualmente, los sistemas de ordenamiento fijo se usan para sustratos de poca anchura en sistemas de cinta de carrete continua, ya que solo se requieren unos pocos cabezales de impresión para cubrir la anchura del sustrato. El uso de procedimientos de chorro de tinta con ordenamiento fijo para el acabado de tejidos se describe en la patente europea EP-B-1573109.

- 35 Los sistemas de ordenamiento fijo tienen una serie de inconvenientes, principalmente en relación con la poca flexibilidad y la falta de redundancia en un sistema de impresión de este tipo. Cuando se imprime sobre un sustrato ancho con un sistema de ordenamiento fijo, se requiere un gran número de cabezales de impresión para abarcar la anchura del sustrato, lo que conduce a un alto coste de capital para el sistema de impresión. Si la velocidad de sustrato requerida está por debajo de la velocidad máxima del cabezal de impresión (por ejemplo, debido a otros procesos más lentos), entonces esta capacidad adicional del sistema no puede explotarse de manera útil y se pierde, es decir, a cualquier velocidad por debajo de la máxima, el sistema de impresión hace un uso ineficiente de los cabezales de impresión presentes. La resolución a través de la anchura del sustrato se fija por la posición de las boquillas de cabezal de impresión y, por lo tanto, no puede variarse fácilmente. Cuando se requiere el mantenimiento de un cabezal de impresión, el sustrato debe detenerse y el ordenamiento debe alejarse del sustrato para permitir el acceso a los cabezales de impresión. Con frecuencia, esta es una operación relativamente compleja y el tiempo de inactividad asociado con la misma puede ser costoso. En el caso de que una boquilla falle durante la impresión, en el sustrato aparece una línea única vertical, que es un modo de fallo especialmente visible y representa un fallo completo del 100% en la deposición de material en el área localizada. La impresión de una imagen continua también requiere un sistema de manejo de datos continuo y complejo. El sistema debe suministrar de manera continua datos a las boquillas de cabezal de impresión para mantener la impresión continua de imágenes sobre el sustrato, y no hay un punto (o momento) de interrupción evidente en el que pueda recargarse la memoria. Esto significa que muchos sistemas de impresión de ordenamiento fijo tienen una longitud de repetición en función de su capacidad de memoria, tras la cual la imagen simplemente se repite. Esta situación puede evitarse usando un manejo de memoria dinámico, en el que los datos se suministran a la memoria tan rápido como estos se suministran a los cabezales de impresión, pero esto requiere un sistema de manejo de memoria significativamente más complicado.

Las disposiciones de escaneo y escalonamiento funcionan para escanear un carro de cabezales de impresión a través de la anchura de un sustrato estacionario para imprimir una banda o franja horizontal. A continuación, el sustrato se hace avanzar de manera precisa un paso hacia adelante, antes de que el carro de cabezales de impresión realice otra pasada a través del sustrato estacionario para imprimir una segunda franja. Habitualmente, estos sistemas se usan para imprimir sobre sustratos anchos de hasta 5 m, en los que un ordenamiento fijo no sería factible. También se usan en aplicaciones en las que es aceptable una menor productividad, es decir, en la impresión de artes gráficas publicitarias de formato ancho.

Los sistemas de escaneo y escalonamiento también tienen una serie de inconvenientes, centrados principalmente en la baja productividad y en la naturaleza escalonada del movimiento del sustrato. En particular, el escalonamiento del sustrato significa que este tipo de sistema tiene poca compatibilidad cuando se usa como un componente o un proceso dentro de una línea de producción continua. El tiempo necesario para aumentar o escalar el sustrato no puede usarse para la impresión y limita la productividad. El movimiento escalonado también significa que el sustrato debe acelerarse y decelerarse rápidamente, lo que requiere motores potentes y un alto nivel de control cuando se trabaja con sustratos anchos en rodillos pesados. Además, el movimiento escalonado debe producirse con gran precisión y de manera repetida, ya que este movimiento afecta a la resolución de banda descendente y, por lo tanto, a la cantidad de material depositado (para aplicaciones funcionales) o a la calidad de la imagen (para aplicaciones de formación de imágenes). De acuerdo con un dispositivo desvelado en el documento EP-A-0829368, uno o más cabezales de impresión pueden orientarse para escanear la anchura de una banda textil en un ángulo de desviación. Al imprimir en diagonal, los cabezales de impresión pueden funcionar durante más tiempo a su máxima velocidad de traslado. De esta manera, se reduce la pérdida de eficiencia debida a la aceleración y desaceleración del cabezal de impresión, aunque la operación todavía tiene lugar en modo de escaneo y escalonamiento.

Todos estos inconvenientes han hecho que, hasta ahora, sea difícil lograr una deposición continua a alta velocidad y con gran uniformidad sobre sustratos anchos. En particular, la fiabilidad de los cabezales de impresión para tales operaciones todavía está lejos de ser óptima. Una boquilla de DoD requiere un mantenimiento preventivo continuo con el fin de que siga funcionando correctamente, lo que es un elemento clave en el diseño del sistema. Si la boquilla no se usa durante un tiempo, se bloqueará y no disparará cuando se requiera posteriormente. En los sistemas de escaneo y escalonamiento, el movimiento de escaneo de los cabezales de impresión permite disponer del tiempo de cambio de sentido al final de cada pasada para el mantenimiento regular de los cabezales de impresión. Esto puede implicar la limpieza de cada surtidor o boquilla para evitar el bloqueo y/o la salpicadura de la tinta procedente de boquillas defectuosas. Sin embargo, el tiempo de mantenimiento se consigue a expensas del movimiento intermitente del sustrato. Esto puede ser una causa de fallos de indexado adicionales y de desgaste en el tren de accionamiento. Además, la rápida aceleración del cartucho de impresión en cada traslado es una fuente potencial de fallos mecánicos y una limitación de diseño.

En una configuración de ordenamiento no se dispone de oportunidades de mantenimiento regular. En la industria de la impresión por chorro de tinta se han realizado muchos intentos para compensar las boquillas inhabilitadas o defectuosas. La patente de Estados Unidos N° 4.907.013 desvela un sistema de circuitos para detectar una boquilla defectuosa en un ordenamiento de boquillas en el cabezal de impresión por chorro de tinta. Si el procesador de la impresora no es capaz de compensar la boquilla defectuosa escalonando el cabezal de impresión y usando las boquillas de funcionamiento correcto durante las pasadas siguientes sobre el soporte de impresión, la impresora se desconecta. La patente de Estados Unidos N° 4.963.882 desvela el uso de múltiples boquillas por cada localización de píxel. En una realización, se depositan dos gotitas de tinta del mismo color sobre una única localización de píxel desde dos boquillas diferentes durante dos pasadas del cabezal de impresión. La patente de Estados Unidos N° 5.581.284 desvela un procedimiento para identificar cualquier boquilla defectuosa en una barra de impresión con ordenamiento de anchura completa de una impresora multicolor y para sustituir al menos una gotita procedente de una boquilla en otra barra de impresión que tiene un color de tinta diferente. La patente de Estados Unidos N° 5.640.183 desvela una serie de boquillas de expulsión de gotitas, que se añaden a la columna convencional de boquillas en un ordenamiento de boquillas, de manera que se añade una serie de boquillas redundantes en los extremos de cada columna de boquillas. El cabezal de impresión se desplaza de manera regular o pseudoaleatoria, de manera que un conjunto de boquillas diferente imprime sobre la primera franja impresa durante una pasada posterior del cabezal de impresión en un sistema de impresión de pasada múltiple. La patente de Estados Unidos N° 5.587.730 desvela un aparato de impresión térmica por chorro de tinta con una capacidad de impresión redundante que incluye un cabezal de impresión primario y un cabezal de impresión secundario. En un modo, si falla el cabezal de impresión primario, el cabezal de impresión secundario imprime gotas de tinta del primer color en lugar del cabezal de impresión primario.

En la patente de Estados Unidos N° 6.439.786 se desvela un dispositivo de impresión que intenta sincronizar el movimiento de una banda de papel con el traslado de un cabezal de impresión con el fin de lograr una alimentación de papel continua. El cabezal de impresión está montado para ser trasladado sobre una viga que puede angularse en dos direcciones con respecto a la dirección de alimentación. En cada traslado, el cabezal de impresión se mueve con el papel para producir una banda de impresión horizontal resultante sobre el papel en movimiento. En el documento EP 992353 se desvela un dispositivo similar. En el documento US2006/0292291 se describe un sistema para la impresión por chorro de tinta de pantallas de panel planas, mediante el que uno o más cabezales de chorro de tinta están configurados para moverse a lo largo de un primer eje y un sustrato escalonado está configurado para moverse a lo largo de un segundo eje perpendicular.

El documento US 6 164 745 A desvela una pluralidad de cabezales de grabación capaces de expulsar tintas de diferentes colores en relación recíproca con un material de grabación para imprimir puntos de tinta sobre el material de grabación mientras se efectúa el escaneado principal en las pasadas de avance y de retroceso del mismo.

5 En un dispositivo adicional desvelado en la publicación japonesa JP 10-315541 se describe una impresora en serie para mejorar la resolución de impresión en la dirección de transporte de papel. Esto se logra transportando de manera continua el papel, por lo que pueden reducirse los efectos de contragolpe en el mecanismo de transporte. La impresión sobre el sustrato en movimiento da como resultado unas franjas diagonales que pueden alinearse entre sí en un movimiento de pasada única o doble. El dispositivo se dirige a la impresión sobre láminas de papel y no se preocupa por mejorar la velocidad de impresión en sustratos de gran formato. En particular, cuando se imprimen tanto pasadas de avance como de retroceso, el cabezal de impresión se dirige únicamente a áreas no impresas del papel, lo que lleva al uso ineficiente de la boquilla. Además, el documento no aborda la necesidad de aumentar la longitud del cabezal para imprimir franjas anchas sobre sustratos de gran formato.

15 En la solicitud no publicada WO2009/056641 se describe un desarrollo reciente, en el que una sustancia se deposita sobre un suministro continuo de sustrato trasladando una disposición de deposición a través del sustrato para depositar la sustancia en una serie de franjas. El sustrato puede llevarse por una disposición de transporte en la forma de una cinta transportadora. Al sincronizar los movimientos de transporte y de traslado, puede hacerse que las franjas se complementen entre sí, logrando de este modo una cobertura sustancialmente completa del sustrato. El principio combina las ventajas tanto del sistema de escaneo y escalonamiento como del sistema de ordenamiento fijo para lograr una impresión fiable con un movimiento de sustrato continuo.

20 De acuerdo con una realización del dispositivo desvelado en el documento WO2009/056641, dos franjas complementarias de la sustancia se depositan por dos carros, cada uno montado para un movimiento independiente sobre una viga respectiva. Cada carro comprende una pluralidad de cabezales, logrando de este modo una franja ancha en la dirección de transporte y una cobertura más eficiente. Aunque se ha descubierto que esta disposición funciona de una manera satisfactoria, la configuración de la misma es difícil y las variaciones en la velocidad de transporte u otros parámetros de impresión pueden requerir una recalibración. Cualquier movimiento del sustrato con respecto a la cinta transportadora entre los carros primero y segundo puede tener un resultado catastrófico. Lo mismo se aplica a las irregularidades en el movimiento de la cinta transportadora. Estas y otras dificultades se vuelven más significativas a medida que aumenta la anchura del sustrato y la velocidad de transporte.

### **Breve resumen de la invención**

30 La presente invención trata de abordar al menos alguna de estas dificultades usando un solo carro de impresión para depositar ambas franjas complementarias. En consecuencia, el carro de impresión comprende una primera pluralidad de cabezales de chorro de tinta dispuesta para depositar una sustancia sobre el sustrato en pasadas de avance y de retroceso de una primera franja; una segunda pluralidad de cabezales de chorro de tinta dispuesta para depositar la sustancia sobre el sustrato en pasadas de avance y de retroceso de una segunda franja, complementaria a la primera franja; en el que la pluralidad de cabezales primera y segunda están dispuestas para garantizar que las franjas primera y segunda se complementen entre sí en ambas pasadas de avance y de retroceso, como se define en la reivindicación 1. En este contexto, puede entenderse que complementariedad significa que se logra una cobertura uniforme por la superposición de dos franjas, de manera que cada parte del sustrato se cubre o bien dos veces por una de las franjas o una vez por cada franja. Se entenderá que cualquier error que se produzca debido al fallo de una boquilla individual será significativamente menos visible como resultado tanto del movimiento diagonal como del hecho de que cada parte del sustrato se abordará dos veces por diferentes boquillas. Al proporcionar las franjas primera y segunda desde un solo carro, el desplazamiento entre los cabezales que depositan las franjas primera y segunda puede determinarse y mantenerse con precisión. Se proporciona un medio o disposición de alineación para garantizar la alineación dentro del carro. Por lo tanto, no se requiere la alineación y la sincronización entre un par de carros, reduciendo significativamente la calibración requerida en la configuración y en el cambio de los parámetros de impresión.

45 Con el fin de lograr una cobertura completa de un tejido ancho usando una sola disposición de carro, la anchura de cada franja debe ser, preferentemente, tan grande como sea posible. Esto puede lograrse alineando la pluralidad de cabezales de cada franja, comprendiendo cada cabezal de impresión una línea de boquillas que están alineadas con las boquillas de los otros cabezales de impresión. Preferentemente, el carro resultante tendrá una longitud en la dirección de transporte de al menos 0,3 m, preferentemente 0,5 m e incluso tanto como 0,8 m. La anchura total de las franjas primera y segunda puede ser mayor que 0,2 m, preferentemente mayor que 0,3 m e incluso tanto como 0,5 m.

55 Sin embargo, no es posible, en general, localizar dos cabezales próximos entre sí sin dejar un hueco entre los mismos. Esto se debe a que, para los cabezales disponibles en la actualidad, la extensión de las boquillas desde las que se produce la deposición es menor que la longitud del cabezal. Los diseños anteriores usados, por ejemplo, en ordenamientos fijos, han resuelto este problema desplazando y escalonando los cabezales adyacentes. Sin embargo, tal disposición no es directamente adecuada para funcionar de una manera diagonal en dos pasadas, ya que los cabezales escalonados no pueden alinearse en ambas pasadas diagonales. De acuerdo con un aspecto de la invención, dejando una anchura gradual entre los cabezales adyacentes se logra una formación de peine. La

segunda franja, depositada por la segunda pluralidad de cabezales de impresión, puede completar entonces las áreas incompletas. A continuación, la referencia a un “peine” o “patrón de peine” pretende hacer referencia a una pluralidad de cabezales alineados, que tienen un espaciamiento gradual entre los mismos y al patrón depositado resultante. En general, el espaciamiento gradual será una sola anchura de cabezal ya que esto conduce a una disposición sencilla y compacta. Sin embargo, los expertos en la materia comprenderán al leer lo siguiente que puede aplicarse otro espaciamiento en combinación con disposiciones de transporte alternativas.

De acuerdo con una realización de la invención, la pluralidad de cabezales de chorro de tinta primera y segunda se alienan entre sí y cada cabezal tiene una longitud de cabezal. En este caso, la disposición de alineación puede comprender un espaciamiento entre la pluralidad de cabezales de chorro de tinta primera y segunda correspondiente a un número par ( $n = 0, 2, 4, \dots$ ) de longitudes de cabezal. En un caso simple en el que los cabezales están espaciados por una sola anchura de cabezal en una formación de peine, la pluralidad primera y segunda pueden espaciarse por dos longitudes de cabezal es decir, un espaciamiento doble. En una disposición alternativa puede lograrse un espaciamiento  $n = 0$  usando un cabezal de doble longitud para formar tanto el último cabezal de la primera franja como el primer cabezal de la segunda franja.

En una segunda realización, la pluralidad de cabezales de chorro de tinta primera y segunda están desplazadas lateralmente la una con respecto a la otra y la disposición de alineación comprende un dispositivo de angulación adaptado para hacer girar la pluralidad de cabezales de chorro de tinta primera y segunda para las pasadas de avance y de retroceso respectivas. Cada una de la pluralidad de cabezales primera y segunda puede estar dispuesta en una formación de peine y escalonadas la una con respecto a la otra. Al girar los cabezales en el ángulo de franja en el que se produce la deposición, no es necesario que se produzca una superposición en cada pasada. Los cabezales pueden mantenerse en una relación fija entre sí y la rotación puede tener lugar haciendo girar el carro completo. Como alternativa, los cabezales individuales pueden girarse según se requiera o según se ordene por la dirección de la deposición con respecto al sustrato.

En otra realización, la pluralidad de cabezales de chorro de tinta primera y segunda están desplazadas lateralmente la una con respecto a la otra y la disposición de alineación comprende un dispositivo de ajuste adaptado para mover la primera pluralidad de cabezales de chorro de tinta con respecto a la segunda pluralidad de cabezales de chorro de tinta durante las pasadas de avance y de retroceso. Tal movimiento puede ser un movimiento de traslado recíproco dentro del carro, sincronizado con las pasadas de avance y de retroceso, y también puede combinarse con la rotación descrita anteriormente. Ambos desplazamientos pueden controlarse por soporte lógico o pueden vincularse directamente a la disposición de traslado, por ejemplo, por medios mecánicos.

En ciertas realizaciones, el carro puede comprender más pluralidades de cabezales de chorro de tinta adaptadas para depositar más franjas de la misma sustancia o de una sustancia diferente. Estas pueden disponerse como una pluralidad de filas de cabezales de impresión, apiladas en la dirección de traslado (Y) las unas con respecto a las otras. Si cada fila deposita la misma sustancia, los cabezales adicionales pueden usarse para aumentar la definición de impresión en la dirección de traslado, por ejemplo, imprimiendo en posiciones entrelazadas. Como alternativa, cada fila puede depositar una sustancia diferente: en el caso de un cabezal CMYK, pueden proporcionarse cuatro filas de cabezales. Por lo tanto, debe entenderse que, en general, habrá al menos dos grupos de cabezales para cada color. Para un sistema de colores CMYK esto requerirá un total de al menos ocho grupos de cabezales. Para un sistema CMY, pueden usarse seis grupos. La construcción del carro de impresión con múltiples cabezales de esta manera puede aumentar su anchura en la dirección de traslado, requiriendo o bien un traslado más largo o dar una anchura de impresión eficaz más estrecha.

En el presente contexto, se entiende que el término cabezal de chorro de tinta define cualquier dispositivo que puede llevar una pluralidad de pequeñas gotitas o chorros de fluido a unas localizaciones precisas definidas individualmente sobre un sustrato. El término pretende abarcar sistemas DoD, piezoeléctricos, térmicos, de chorro de burbujas, de chorro de válvula, CIJ, de cabezales electrostáticos y MEMS. El sistema de acuerdo con la invención es independiente de los cabezales específicos usados, si se suministran, por ejemplo, por Xaar™, FujiFilm™, Dimatix™, Hewlett-Packard™, Canon™, Epson™ o Videojet™. Preferentemente, los cabezales de chorro de tinta son del tipo goteo por demanda (DoD). En la actualidad, dichos cabezales son más preferidos por su fiabilidad y su coste relativamente bajo. Lo más preferentemente, los cabezales de chorro de tinta proporcionan una deposición de gotitas de escala de grises que permite un grado adicional de libertad de deposición, por ejemplo, cuando se funciona en modo diagonal. Anteriormente se había considerado deseable funcionar en ángulos de franja definidos con el fin de permitir la colocación de gotitas individuales en localizaciones de matriz definidas. Este principio se consideraba válido para aplicarse tanto a la impresión gráfica como al acabado de tejidos con el fin de garantizar una cobertura uniforme. Sin embargo se ha descubierto que usando una adaptación de soporte lógico para controlar el volumen y la posición de deposición, pueden evitarse los efectos muaré y similares con independencia del ángulo de franja. Se observa que este principio es aplicable tanto a la deposición de carro único como también a los sistemas en los que cada franja se deposita desde un carro diferente.

Una realización de la presente invención también se refiere a una impresora, que comprende un dispositivo de transporte de sustrato para transportar de manera continua un suministro de sustrato en una dirección de transporte y un carro de impresión como se ha descrito anteriormente, dispuesto para ser trasladado a través del sustrato para la deposición de la sustancia en las franjas complementarias primera y segunda. Preferentemente, el dispositivo de

transporte está adaptado para funcionar a velocidades de sustrato de al menos 5 m/min, preferentemente 10 m/min y más preferentemente por encima de 20 m/min con anchuras de sustratos de más de 1 m, preferentemente más de 1,4 m y lo más preferentemente más de 1,6 m.

5 Preferentemente, la impresora también puede comprender una viga sobre la que está montado el carro de impresión para trasladar el sustrato. Sin embargo, también pueden preverse disposiciones alternativas, por ejemplo, un brazo de robot de traslado.

10 En una realización preferida, el carro puede montarse en una viga que forma parte de un motor lineal para mover el carro de impresión. Tales disposiciones de motor lineal son ideales para garantizar una mayor precisión en la colocación del carro y pueden construirse de una manera robusta. Además, pueden tener las ventajas de un movimiento más suave y la falta de vibraciones cuando se comparan con otras disposiciones de accionamiento.

Además, la impresora puede comprender una disposición de control para sincronizar una velocidad o una posición de traslado del carro de impresión con una velocidad o una posición de transporte del sustrato con el fin de garantizar una cobertura sustancialmente uniforme del sustrato por la sustancia.

15 La impresora también puede comprender un codificador u otra forma de dispositivo de lectura, dispuesto para leer el sustrato y proporcionar información a la disposición de control para guiar la deposición de la sustancia. El dispositivo de lectura puede leer directamente una posición o una velocidad de movimiento del sustrato siguiendo, por ejemplo, la trama de un tejido. Como alternativa, puede leer indicaciones impresas o proporcionadas de otro modo sobre el sustrato o el dispositivo de transporte en la forma de marcas de codificador o similares. También puede leer la posición basándose en las gotitas depositadas anteriores. De esta manera, el carro puede sincronizarse en su  
20 pasada de retorno o un carro posterior puede guiarse, por ejemplo, por las gotitas individuales o el borde de la franja depositados por un cabezal anterior. La lectura del sustrato puede usarse para guiar la velocidad o la posición de uno o más de los carros. También puede usarse para guiar las boquillas individuales que forman los cabezales o para guiar el funcionamiento de un cabezal de retoque. Además, aunque puede preferirse un dispositivo óptico, por ejemplo, los lectores ópticos láser, también puede emplearse cualquier otro lector adecuado que permita una  
25 retroalimentación de posición, sin limitarse a dispositivos ópticos, táctiles y mecánicos.

Aunque la invención se ha descrito en relación con un solo carro, pueden preverse carros adicionales por ciertas razones. Con el fin de reducir la distancia de traslado (y por lo tanto el tiempo de traslado), pueden proporcionarse un par de carros de impresión, por lo que cada carro de impresión se traslada una mitad respectiva de la anchura del sustrato para depositar la sustancia. Ambos carros de impresión pueden ser trasladados sobre la misma viga y cada uno puede recibir mantenimiento en un borde respectivo con el ensamblaje que tiene lugar en la línea media. Alternativa o adicionalmente, pueden localizarse más carros corriente arriba o corriente abajo del primer carro con el fin de proporcionar una mayor cobertura de la misma sustancia o depositar sustancias diferentes, por ejemplo, donde una imagen o una funcionalidad se acumulan en una serie de escalones.

35 En una realización preferida adicional para la deposición sobre un tejido, el dispositivo de transporte comprende una disposición de unión para evitar el desplazamiento del sustrato durante la deposición. Tal desplazamiento podría ser muy perjudicial para una deposición precisa, especialmente cuando una viga o un carro subsiguientes depositan otra parte de una imagen. Se sabe que los tejidos son sensibles al movimiento y la distorsión. Las disposiciones de unión adecuadas pueden comprender cintas adhesivas, vacío, ramas tensoras y similares. Sin embargo, también está dentro del alcance de la presente invención que el procedimiento también pueda aplicarse a artículos individuales tales como azulejos, placas, láminas, prendas de ropa o similares, que se transportan a través de la disposición de impresión de una manera continua.

45 La invención también se refiere a un procedimiento para depositar una sustancia sobre un sustrato en movimiento continuo en unas franjas transversales primera y segunda, como se ha definido en la reivindicación 8. Al funcionar de manera continua de acuerdo con la invención, pueden lograrse velocidades de sustrato de al menos 5 m/min, preferentemente 10 m/min y más preferentemente por encima de 20 m/min con anchuras de sustrato de más de 1 m, preferentemente de más de 1,4 m y lo más preferentemente de más de 1,6 m.

50 En este contexto, es importante señalar que se pretende que la cobertura sustancialmente completa del sustrato haga referencia a la capacidad del carro para abordar todas las áreas del sustrato en las que se pretende una deposición. Por lo tanto, no es necesario que la deposición real tenga lugar en todas las posiciones. La impresión de una imagen o patrón puede requerir una deposición selectiva, mientras que la aplicación de un recubrimiento puede requerir una cobertura prácticamente completa. Tampoco se necesita que la totalidad del sustrato reciba la cobertura uniforme. Por lo tanto, puede haber zonas de borde que permanecen al descubierto en las que no se pretende una deposición de la sustancia. Además, aunque en la mayoría de circunstancias la deposición tendrá lugar directamente sobre el sustrato final, la presente invención también está destinada a cubrir la deposición indirecta,  
55 por ejemplo, sobre un carrete o medio de transferencia, que se aplica posteriormente al sustrato.

Preferentemente, el procedimiento de acuerdo con la invención comprende realizar el mantenimiento de los cabezales de chorro de tinta entre las pasadas de avance y de retroceso. Este puede tener lugar para todos los cabezales del carro o solo para ciertos subgrupos después de cada pasada. El mantenimiento puede tener lugar

mientras que el cabezal está detenido o durante el movimiento de cambio de sentido.

Preferentemente, el procedimiento también comprende sincronizar una velocidad o una posición de traslado del carro de impresión con una velocidad o una posición de transporte del sustrato para garantizar la alineación de una pasada de avance de la primera franja con una pasada de avance posterior. Esto puede lograrse sobre la base de, por ejemplo, un control de soporte lógico y una retroalimentación de codificador de la posición de sustrato. Preferentemente, el carro está subordinado al transporte de sustrato, de tal manera que al reducirse la velocidad de transporte también se reduce, en consecuencia, la velocidad de carro. De esta manera, el ángulo de franja permanece constante para cualquier velocidad de sustrato y la cantidad de calibración requerida se reduce significativamente. También pueden usarse realizaciones mecánicas y de soporte físico para lograr dicha sincronización.

Además de controlar la sincronización y la alineación en un nivel macro o de franja, también puede controlarse el dispositivo para proporcionar la sincronización y la alineación en un nivel micro o de píxel, por ejemplo, para garantizar un ensamblaje correcto entre las franjas. Esto puede implicar el uso de un soporte lógico de ensamblaje convencional para reducir las perturbaciones de alineación entre las pasadas. También puede implicar el ajuste del volumen de la sustancia depositada por cada gota, por ejemplo, usando cabezales de chorro de tinta de tipo escala de grises. Esto puede usarse con el fin de reducir los efectos moaré cuando las gotitas se superponen entre sí en diferente pasadas. También puede usarse para evitar variaciones de color cuando las gotitas de dos colores diferentes se superponen en un orden diferente. Otros procedimientos preferidos pueden implicar el uso de un soporte lógico que incluye una función de difuminado para proporcionar una reproducción precisa de colores o de sombras, por ejemplo, por difusión o mezcla de errores.

En ciertas realizaciones del procedimiento, la primera pluralidad de cabezales de chorro de tinta pueden apilarse en la dirección de traslado y el procedimiento comprende la impresión a una resolución en la dirección de traslado que se reduce de acuerdo con el grado de apilamiento. En este contexto, se entiende que apilamiento significa que una pluralidad de cabezales está dispuesta de tal manera que las filas individuales de boquillas se encuentran en paralelo entre sí, desplazadas en la dirección de traslado (Y). Si estas boquillas imprimen la misma sustancia, pueden usarse para depositar gotitas sobre el sustrato en posiciones que se entrelazan entre sí, por lo que cada fila funciona a la mitad (u otro submúltiplo) de la definición final.

En una realización del procedimiento, el sustrato es un tejido y la sustancia es una tinta o colorante y el procedimiento comprende la aplicación uniforme del colorante sobre sustancialmente toda la superficie del tejido. Lograr una deposición de un solo color en una uniformidad equivalente a los procedimientos de coloración convencionales es extremadamente difícil. Cualquier ligera imprecisión de ensamblaje o defecto de boquilla se hace más evidente cuando se ve contra un fondo liso. Usando el procedimiento descrito anteriormente se han logrado resultados significativamente mejores.

En una realización de impresión textil, el sustrato es un tejido y la sustancia es una tinta o colorante. En este caso, el procedimiento comprende controlar la aplicación del colorante para formar una imagen monocroma sobre el tejido, por lo que una parte de la imagen se forma por la primera franja y la otra parte de la imagen se forma por la segunda franja. Al proporcionar más pluralidades de cabezales de color en el mismo o en diferentes carros, puede construirse una imagen en color.

En una realización de acabado de la invención, el sustrato es un tejido y los cabezales son cabezales de acabado. En este caso, el procedimiento comprende aplicar una composición de acabado al tejido. En este contexto, se entiende que una composición de acabado es una sustancia química que modifica las características físicas y/o mecánicas del tejido. Las técnicas de acabado pretenden mejorar las propiedades y/o añadir propiedades al producto final. En este contexto, el acabado puede distinguirse como una especie de impresión definiéndolo opcionalmente para excluir tratamientos que implican la deposición de materiales que se aplican al sustrato solo por sus propiedades de absorción en longitudes de onda de entre 400 nm y 700 nm o que implican el registro de la información. La composición de acabado puede ser cualquier acabado apropiado para depositarse usando la disposición de deposición elegida. De hecho, la elección del cabezal de acabado puede seleccionarse de acuerdo con la naturaleza del acabado requerido. En particular, la composición de acabado puede seleccionarse de entre el grupo que consiste en agentes antiestáticos, antimicrobianos, antivíricos, antifúngicos, medicinales, antiarrugas, ignífugos, hidrófugos, protectores frente a UV, antiolores, de resistencia al desgaste, de resistencia a las manchas, de autolimpieza, adhesivos, endurecedores, reblandecedores, mejoradores de la elasticidad, fijadores de pigmentos, conductores, semiconductores, fotosensibles, fotovoltáicos, emisores de luz, abrillantadores ópticos, antienganchamiento, conferidores de tacto, de carga y endurecedores, ponderantes, reblandecedores, oleófugos, repelentes de la suciedad, facilitadores del desprendimiento de la suciedad, de afieltrado, de antifieltrado, acondicionadores, de lustre, de deslustre, antideslizantes, de transporte de vapor de agua, antienganches, antimicrobianos, reflectantes, de liberación controlada, indicadores, de cambio de fase, hidrófilos, hidrófobos, sensoriales, de resistencia a la abrasión y humectantes.

La invención también se refiere a un sustrato continuo que tiene una sustancia depositada en el mismo, depositándose la sustancia en forma de gotitas individuales dispuestas en franjas diagonales complementarias, en el que las gotitas son de tamaños variables (escala de grises) y/o se depositan en posiciones no regulares sobre el

5 sustrato para proporcionar una cobertura sustancialmente uniforme. En este contexto, se entiende que la referencia a las gotitas de tamaños variables cubre las gotitas que pueden producirse en una serie de volúmenes predeterminados diferentes. No se pretende cubrir la variabilidad inherente de cualquier dispositivo de dispensación de gotitas. Se pretende que la referencia a posiciones no regulares indique que las gotitas no están dispuestas en

10 Preferentemente, se proporcionan unas franjas complementarias primera y segunda que están directamente fuera de fase la una con respecto a la otra. Las gotitas de la primera franja pueden entrelazarse con las gotitas de la segunda franja para proporcionar la cobertura sustancialmente uniforme. La primera franja puede proporcionar aproximadamente el 50% de la cobertura del sustrato y la segunda franja puede proporcionar el resto.

15 La invención también se refiere a un sustrato continuo que tiene una sustancia depositada en el mismo, depositándose la sustancia en forma de gotitas individuales dispuestas en franjas diagonales complementarias, en el que las franjas se ensamblan la una con la otra a lo largo de las líneas de ensamblaje generalmente diagonales para ajustar las disparidades en la alineación de franjas. El ensamblaje puede tener lugar usando procedimientos de ensamblaje generalmente convencionales y un soporte lógico apropiado, adaptado para funcionar en una franja diagonal. Un principio preferido es el ensamblaje de zonas superpuestas definidas, por lo que los cabezales se montan mecánicamente para superponerse entre sí. A continuación, las boquillas pueden apagarse usando un

20 soporte lógico para proporcionar la alineación deseada con una precisión de la mitad de un píxel. Un sistema de este tipo se describe en el documento US 4.977.410 asignado a Seiko Instruments Inc. Otro ensamblaje preferido es el ensamblaje de superposición al azar en el que se define (mecánicamente) la zona de superposición y mediante el que se distribuyen al azar los píxeles en la zona de superposición para la impresión o bien por un cabezal de impresión o por el otro. Tal principio se describe en el documento US 5.450.099 asignado a Eastman Kodak Co.

25 Más preferentemente, el sustrato es un tejido. En el presente contexto el término tejido puede elegirse para excluir el papel, el cartón y otros sustratos que son estables en dos dimensiones, es decir, aquellos que son flexibles en una tercera dimensión pero que solo pueden deformarse de manera marginal dentro de su propio plano. En el mismo contexto, puede entenderse que un tejido cubre un sustrato flexible formado a partir de fibras o hilos naturales o artificiales tejiendo, tricotando, haciendo ganchillo, anudando, prensando o uniendo de otro modo las fibras o los

30 **Breve descripción de los dibujos**

35 Las características y las ventajas de la invención se apreciarán con referencia a los siguientes dibujos, en los que:

La figura 1 es una vista esquemática de una disposición de impresión de traslado convencional;

La figura 2 es una vista esquemática de una disposición de impresión de ordenamiento fijo convencional;

La figura 3 es una vista en perspectiva de una disposición de impresión de modo diagonal;

40 La figura 4 es una vista esquemática que ilustra el principio de funcionamiento del dispositivo de la figura 3;

La figura 5 es una vista esquemática de una parte de sustrato que muestra una deposición de acuerdo con la invención;

La figura 6 muestra un carro de impresión de acuerdo con una primera realización de la invención;

La figura 7 muestra un carro de impresión de acuerdo con una segunda realización de la invención;

45 La figura 8 muestra un carro de impresión de acuerdo con una tercera realización de la invención;

La figura 9 muestra un carro de impresión de acuerdo con una cuarta realización de la invención;

La figura 10 muestra el funcionamiento del carro de impresión de la figura 9;

La figura 11 muestra un carro de impresión de acuerdo con una quinta realización de la invención;

La figura 12 muestra una parte de una realización de carro doble de la invención; y

50 La figura 13 muestra una parte de un sustrato sobre el que se ha producido la deposición de la gotita de acuerdo con la invención.



**Descripción de las realizaciones ilustrativas**

La siguiente es una descripción de ciertas realizaciones de la invención, proporcionada solo a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos.

5 Haciendo referencia a la figura 1, se muestra un sistema 1 de cabezal de impresión de traslado convencional para imprimir sobre un sustrato 2 usando técnicas de chorro de tinta. El sustrato 2 se transporta en una dirección X más allá de una viga 4 sobre la que está montado un cabezal 6 de impresión de chorro de tinta de traslado que comprende una multitud de boquillas. Durante el funcionamiento, el cabezal 6 de impresión traslada el sustrato 2 en la dirección Y e imprime una primera pasada 8A a través del sustrato que tiene una anchura correspondiente a la longitud del cabezal 6 de impresión. Aunque se muestra como una capa uniforme, la pasada 8A está compuesta, en realidad, de miles de pequeñas gotas o píxeles. A continuación, el sustrato 2 se mueve hacia adelante un paso correspondiente a la anchura de la pasada 8A y se detiene. A continuación, el cabezal 6 de impresión hace de nuevo un traslado a través del sustrato 2 para producir una segunda pasada 8B. Las pasadas 8C, 8D adicionales se realizan de la misma manera. En la práctica, se realizan variaciones de este procedimiento en las que pueden superponerse las pasadas o que usan el entrelazado y el entretejido para colocar las gotitas individuales de una sola pasada entre los de otra. Una desventaja de tal sistema es que el movimiento del sustrato es intermitente y es difícil lograr altas velocidades de impresión.

La figura 2 muestra un sistema 10 de impresión de ordenamiento fijo convencional en el que un sustrato 2 se transporta en una dirección X más allá de una viga 4 en la que está montado un cabezal 12 fijo. El cabezal 12 fijo atraviesa sustancialmente toda la anchura del sustrato 2. Durante el funcionamiento, a medida que se mueve el sustrato 2 tiene lugar la impresión, y se produce una pasada 8 sobre la anchura de sustrato correspondiente a la anchura del cabezal 12 fijo. Aunque este sistema 10 permite que el sustrato 2 se mueva de manera continua, son necesarias frecuentes detenciones para el mantenimiento preventivo y la reparación del cabezal 6 o las boquillas individuales. Además, para un cabezal de impresión determinado, solo puede lograrse una resolución de impresión transversal correspondiente al espaciamiento entre las boquillas del cabezal.

25 La figura 3 muestra una vista general en perspectiva de una disposición 20 de impresión para imprimir un sustrato 22 textil como se describe en el documento WO2009/056641. El funcionamiento de este dispositivo es útil en la apreciación de la presente invención y, por lo tanto, se explica con cierto detalle a continuación.

De acuerdo con la figura 3, el sustrato 22 se suministra a partir de un suministro continuo tal como una bobina o un bastidor J o similares (no mostrados) y tiene una anchura de 1,6 m. Una disposición 24 de transporte en forma de una cinta 26 transportadora accionada alrededor de una serie de elementos 28 de rodillo lleva el sustrato 22 de una manera continua a través de una disposición 30 de deposición en la dirección X a una máxima velocidad de funcionamiento de aproximadamente 20 m/min. Con el fin de evitar el movimiento relativo entre la cinta 26 y el sustrato 22, unas agujas 25 de ramas tensoras se llevan por la cinta 26 para retener el sustrato 22. Los expertos en la materia serán conscientes de que, si se desea, pueden proporcionarse otras disposiciones de unión apropiadas, para retener temporalmente el sustrato, incluyendo adhesivo, vacío, ganchos y similares.

La disposición 30 de deposición comprende una primera viga 32 y una segunda viga 34 que atraviesa el sustrato 22. Los carros 36, 38 primero y segundo están dispuestos para un movimiento alternativo a lo largo de los mecanismos 40, 42 de traslado a través de la viga 32, 34 respectiva en una dirección Y. El movimiento de los carros 36, 38 primero y segundo se produce por los motores apropiados (no mostrados) como los usados, en general, para los carros de impresión de este formato. El carro 36 lleva una pluralidad de cabezales 46 de chorro de tinta. El carro 38 está dispuesto de manera similar con varios cabezales 48 de chorro de tinta. Los cabezales de chorro de tinta son 760 cabezales de chorro de tinta de goteo por demanda XaarOmniDot™ que tienen una resolución de 360 dpi y son capaces de producir volúmenes de goteo variable de 8 a 40 pl usando un control de escala de grises. Las boquillas en cada cabezal están dispuestas en dos filas contiguas de 380 boquillas. Cada carro 36, 38 tiene una longitud de cabezal total en la dirección X de 0,8 m.

La disposición 20 de impresión comprende, además, un controlador 54 y unos suministradores 56, 58 de tinta para las vigas 32, 34 primera y segunda respectivamente. Los suministradores 56, 58 de tinta pueden comprender unos depósitos y unas bombas individuales (no mostrados) para cada uno de los cabezales 46, 48. En el presente contexto, aunque se hace referencia a la tinta, se entiende que este término se aplica a cualquier sustancia destinada a la deposición sobre el sustrato y que se pretende que el cabezal de chorro de tinta haga referencia a cualquier dispositivo adecuado para aplicar dicha sustancia de una manera gota a gota. Sobre el sustrato 22, adyacentes a las vigas 32, 34, se localizan los codificadores 60, 62 ópticos, cuya función se describirá a continuación. La figura 3 también muestra unas franjas primaria P y secundaria S depositadas sobre el sustrato 22.

El funcionamiento de una disposición 30 de deposición del tipo representado en la figura 3 se describirá con referencia a la figura 4, que muestra una vista esquemática de la disposición 30 de deposición desde arriba, mostrando el sustrato 22, la primera viga 32, la segunda viga 34, el primer carro 36 y el segundo carro 38. En aras de la presente descripción, se considera que los carros 36, 38 funcionan con un solo cabezal, aunque se entenderá que el principio se aplicaría igualmente si funcionaran más cabezales en cada carro.

- Como puede verse, el carro 36 hace un traslado en la dirección Y a través del sustrato 22 depositando una pasada P1 de avance de una franja primaria a medida que el sustrato se mueve en la dirección X. Como resultado, P1 es, en general, una diagonal que tiene un ángulo  $\alpha$  de franja determinado por las velocidades relativas de movimiento de transporte y de traslado. En los traslados anteriores del sustrato 22, el carro 36 ha depositado las pasadas P2, P3 y P4. Las pasadas P1 y P2 se han superpuesto en la zona 71 de superposición. Las pasadas P2 y P3 también se han superpuesto en la zona 72 de superposición al igual que las pasadas P3 y P4 en la zona 73 de superposición. En el punto de tiempo representado por la figura 4, el carro 38 traslada el sustrato 22 en una dirección opuesta a Y depositando una pasada S1 de avance de la franja secundaria. En un traslado anterior en la dirección Y, el carro 38 ha depositado la pasada S2, que se superpone parcialmente con S1 en la zona 74 de superposición.
- Las franjas primaria P y secundaria S también se cruzan entre sí en el centro del sustrato 22 en las zonas 75 y 76 de cruce. Como puede verse, las franjas primaria P y secundaria S están dispuestas para complementarse entre sí con precisión. Como resultado, cada zona del sustrato 22 se atraviesa, finalmente, por dos franjas: o bien dos veces por el carro 36; dos veces por el carro 38; o una vez por cada uno de los carros. La deposición resultante es perfectamente uniforme a través de todo el sustrato.
- La figura 5 desvela con más detalle la manera en la que las pasadas P1, P2 de avance y de retroceso se establecen hacia abajo sobre el sustrato 22 que tiene una anchura w. En aras de la claridad, se han omitido detalles de la disposición 30 de deposición. En un traslado de avance en la dirección Y, se ha depositado la pasada P1. Durante el traslado, el sustrato 22 se mueve una distancia t de transporte con respecto al carro en la dirección X de transporte. A continuación, el carro 36 pasa más allá del borde del sustrato 22 donde el mantenimiento se realiza fuera de línea durante una pausa en su movimiento. Durante esta pausa, se disparan todas las boquillas del cabezal de chorro de tinta y la placa frontal del cabezal se limpia de residuos. El tiempo necesario para el cambio de sentido del carro 36 es de aproximadamente 2 s. Durante este tiempo, el sustrato 22 avanza más en la dirección X por una distancia r restante. Al elegir t y r para corresponderse con la longitud l de cabezal del carro 36, el espacio entre las pasadas sucesivas en la misma dirección P1, P3 se corresponderá con la anchura de una franja, y con la anchura del carro posterior 38, dado que ambos carros depositan la misma anchura. Esto se corresponde con el caso en el que la anchura de una franja es igual a la mitad del periodo del ciclo de funcionamiento de la disposición 30 de deposición. Al hacer funcionar el segundo carro 38 en contra-fase con el primer carro 36, se logra la cobertura uniforme del sustrato 22.
- De acuerdo con la realización descrita en relación con las figuras 4 y 5, la disposición de deposición puede funcionar a diferentes ángulos  $\alpha$  de franja, siempre que la longitud l de cabezal sea igual a la suma de la distancia t de transporte y la distancia r restante (o un múltiplo de la misma).
- De acuerdo con la figura 6, se representa una primera realización de una disposición de impresión de carro único de acuerdo con la invención en la que, en aras de la claridad, solo se muestran las posiciones de los cabezales y las boquillas. Los números de referencia similares indican elementos correspondientes a los de las figuras 1 a 5.
- El carro 36 de impresión comprende un primer conjunto 46 de cabezales 46 A-D de impresión y un segundo conjunto 48 de cabezales 48 A-D de impresión. Los cabezales de impresión en cada conjunto 46, 48 son 760 cabezales Xaar OmniDot™ como los de las figuras 1 a 5 y cada uno tiene una longitud l de cabezal. Esta longitud l es la anchura efectiva sobre la que el cabezal puede depositar la sustancia que se va a imprimir y no necesita corresponderse con la longitud física del propio cabezal. Los cabezales de impresión también están recíprocamente espaciados de los cabezales adyacentes dentro del conjunto de la misma distancia 1. Tal distribución de los cabezales de impresión se denomina en lo sucesivo en el presente documento formación de peine, ya que la operación del carro puede depositar una sustancia sobre la superficie del sustrato 22 en franjas P, S como si se hubiera arrastrado un peine sobre la superficie. Se muestran las pasadas de avance P1, S1 de los conjuntos 46, 48 primero y segundo. Las ventajas de dicha formación de peine en la producción de cabezales extendidos se ha descrito anteriormente en el documento WO2009/056641.
- De acuerdo con la presente invención, se proporciona una disposición 80 de alineación entre el primer conjunto 46 y el segundo conjunto 48 de los cabezales de impresión. En la realización de la figura 6, esta disposición de alineación es un espaciamiento de cabezal de tamaño doble correspondiente a la distancia 21. La manera en la que la disposición 80 de alineación logra el resultado deseado se describirá a continuación con más detalle en relación con la figura 6.
- Durante el funcionamiento, se acciona el carro 36 para ser trasladado a través del sustrato 22 para depositar las pasadas P1, S1 de las franjas P, S primaria y secundaria, por lo que la pasada P1 se ha depositado por el primer conjunto 46 y la pasada S1 se ha depositado por el segundo conjunto 48. Los cabezales se accionan para depositar a 180 dpi en la dirección de traslado. Como se ha descrito anteriormente, el espaciamiento entre los cabezales 46 A-D y 48 A-D adyacentes lleva a cada franja P, S a depositarse como un serie de bandas y espacios espaciados por igual. En aras de la descripción, estas pasadas se indican como P1A, P1B, S1D etc., donde P1A es la pasada de avance de la franja P primaria, depositada por el cabezal 46A y S1D es la pasada de avance de la franja S secundaria, depositada por el cabezal 48D. Como también se ha descrito anteriormente en relación con las figuras 4 y 5, ajustando la velocidad de traslado con respecto a la velocidad de transporte pueden realizarse dos traslados del carro incluyendo una pausa de mantenimiento (es decir, un ciclo completo) dentro del tiempo necesario para que el

sustrato mueva la longitud del primer conjunto 46 de cabezales. En el caso de los cuatro cabezales 46 A-D de la figura 6, esta distancia se corresponde con 81, es decir, las cuatro longitudes de cabezal y los cuatro espacios entre los cabezales. De esta manera, el carro 36 vuelve a la posición de partida, lo que permitirá depositar un pasada posterior que esté en fase de manera precisa con la primera pasada P1.

- 5 Alineando el segundo conjunto 48 que comprende los cabezales 48 A-D con el primer cabezal 46 y espaciándolos una distancia 21, la franja S secundaria depositada por el segundo conjunto 48 siempre estará fuera de fase de manera precisa con la franja P primaria depositada por el primer conjunto 46. Esto garantiza que las dos formaciones de peine se alinean y se entrelazan y que cada punto sobre el sustrato se aborda dos veces, por el mismo cabezal o por un cabezal diferente. Puesto que todos los cabezales se accionan a 180 dpi en la dirección de traslado, la resolución después de dos pasadas será de 360 dpi, correspondiente a la definición en la dirección de transporte (en este caso, como se define por el cabezal). Aunque en la figura 6 se usa un espaciamiento de cabezal doble para la alineación, se entenderá que pueden usarse espaciamientos alternativos. En particular, usando un cabezal de longitud doble para reemplazar los cabezales 46D y 48A, puede lograrse el mismo efecto con una reducción de longitud de carro total de 21. Puede observarse en relación con la figura 6 que, puesto que se proporcionan dos filas de boquillas en cada cabezal, puede producirse un sombreado en los bordes de franja. Esto puede superarse desactivando ciertas boquillas en cada trayectoria. Además, para la impresión gráfica, pueden ser más favorables ciertos ángulos de franja que permiten el intercalado de gotitas de ambas filas.

- 20 En la figura 7 se muestra una segunda realización del carro 36 en la que los cabezales 46 A-D se apilan en dos filas, desplazados entre sí en la dirección de traslado. Los cabezales 48 A-D del segundo conjunto 48 también se apilan de una manera similar. Como era el caso en la realización de la figura 6, los cabezales 46 A, B están espaciados por una distancia 1, como lo están los cabezales 48 A, B, 46 C, D y 48 C, D. Además, de acuerdo con la invención, un medio 80 de alineación en la forma de un espaciamiento 21 doble se proporciona entre el primer conjunto 46 y el segundo conjunto 48.

- 25 Durante el uso, todos los cabezales del carro 36 se usan para depositar la misma sustancia sobre el sustrato 22 en las franjas P, S primaria y secundaria. En este caso, los cabezales se accionan para depositar a una resolución de 90 dpi en la dirección de traslado. El apilamiento de los cabezales hace que las áreas de la primera pasada P1 se impriman dos veces por ambos cabezales 46A y 46C, logrando una definición resultante durante la primera pasada P1 de 180 dpi. Otras áreas se imprimen dos veces por los cabezales 46B y 46D. Puesto que el carro 36 está imprimiendo en diagonal, las pasadas P1A y P1C solo se superponen parcialmente. Lo mismo se aplica al segundo conjunto 48, en el que las pasadas S1A y S1C se superponen parcialmente.

Como en el caso de la figura 6, el carro 36 se acciona para volver a una posición que está en fase con la posición inicial. La franja S secundaria está fuera de fase de manera precisa con la franja primaria y, como resultado, las pasadas depositadas por los cabezales 48 A y B se entrelazan con las de los cabezales 46 A y B, mientras que las pasadas depositadas por los cabezales 48 C y D se intercalarán con las de los cabezales 46 C y D.

- 35 Al trasladar el sustrato, puesto que la longitud de cada conjunto 46, 48 de cabezales es en este caso solo 41, el carro debe desplazarse al doble de velocidad (dada la misma anchura de tejido y velocidad de transporte) y el ángulo  $\alpha$  de franja será, en consecuencia, menor. El hecho de que los cabezales se apilen reduce, por lo tanto, la longitud total del carro 36, pero requiere un aumento correspondiente de la velocidad de traslado. Además, debido a que los cabezales se apilan, el carro se hace más ancho y tiene que trasladarse más que en la realización de la figura 6 con el fin de pasar más allá del borde del sustrato. Se entenderá que pueden apilarse más de dos filas de cabezales con una reducción correspondiente de la resolución de escaneo por pila. Para una pila de cuatro filas, una impresión a 45 dpi en la dirección de escaneo sería suficiente para lograr una definición general de 360 dpi.

- 45 En la realización de la figura 7, los cabezales 46 A-D se tratan como un único conjunto 46, produciendo una franja P primaria por la deposición de una sola sustancia. También se entenderá que los cabezales 46 A, B pueden usarse para formar un primer conjunto para la deposición de una primera sustancia y los cabezales 46 C, D pueden usarse como un primer conjunto para la deposición de una segunda sustancia. En cada caso, los cabezales 46 A-D se complementarán siempre con un cabezal correspondiente 48 A-D garantizando una cobertura total para cada una de las sustancias depositadas.

- 50 La figura 8 muestra una parte de un carro 36 de acuerdo con una tercera realización de la invención que tiene una disposición alternativa de cabezales en dos conjuntos 46, 48. Los cabezales 46 A, B, ..., en el primer conjunto (solo se muestran los dos primeros cabezales) están dispuestos en una formación de peine con un espaciamiento 1 de cabezal. Los cabezales 46 A, B, ..., también están dispuestos en una formación similar y están desplazados lateralmente con respecto al primer conjunto 46 por una distancia  $m$ , que sirve como una disposición 80 de alineación. Como puede verse en la figura 8, en un ángulo  $\beta$ , la franja P1B depositada por el cabezal 46B pasa perfectamente entre los cabezales 48 A, B y puede complementar las franjas S1A, S1B depositadas por estos cabezales. Para que esto ocurra, el ángulo  $\alpha$  de franja debe ser igual al ángulo  $\beta = \arctan l/m$ . Los expertos en la materia comprenderán que, puesto que los espaciamientos son iguales para cada conjunto 46, 48, los cabezales también se complementarán entre sí en la pasada de retroceso cuando se accionan en el mismo ángulo. Sin embargo, la realización se limita solo a este ángulo de franja.

En la cuarta realización de las figuras 9 y 10, el carro 36 está provisto de una disposición 80 de alineación activa en forma de una conexión 81 rotatoria entre el carro 36 y la viga (no mostrada) sobre la que hace un traslado. Como en las realizaciones anteriores, la disposición 80 de alineación garantiza que las franjas primaria P y secundaria S se complementen entre sí. Con referencia a la figura 9, el carro 36 comprende un primer conjunto 46 de cabezales 46 A-D de impresión y un segundo conjunto 48 de cabezales 48 A-D de impresión. Los cabezales 46 A-D se alinean entre sí en una formación de peine de manera similar a la descrita en la figura 6, por lo que se mantiene un espaciado 1 entre los cabezales adyacentes. Los cabezales 48 A-D se alinean entre sí de una manera similar. Sin embargo, contrariamente a la disposición de la figura 6, de acuerdo con la figura 9, el primer conjunto 46 está desplazado y escalonado con respecto al segundo conjunto 48.

Durante el uso, se hace girar el carro 36 en la conexión 81 rotatoria con respecto a la dirección X de movimiento de sustrato en un ángulo  $\beta$  de rotación. La rotación puede tener lugar por cualquier medio apropiado (no mostrado), incluyendo motores, accionadores, resortes, levas, enlaces y similares. A continuación, el carro 36 se acciona para trasladar el sustrato 22 en la dirección Y a medida que el sustrato se mueve de manera continua en la dirección X. A medida que se mueve, los cabezales 46 A-D y 48 A-D depositan las franjas primaria y secundaria respectivas en una pasada de avance, de las que se muestran las pasadas P1D y S1D depositadas, respectivamente, por los cabezales 46D y 48D. El movimiento relativo del carro 36 y el sustrato se controla de tal manera que las pasadas se depositan en un ángulo  $\alpha$  de franja. Con el fin de evitar que el segundo conjunto 48 se retrase con respecto al primer conjunto 46 durante la pasada de avance, el ángulo  $\beta$  de rotación se elige para que sea igual al ángulo  $\alpha$  de franja. Como puede verse a partir de la figura 9, esto hace que las pasadas P1D y S1D se alineen y los expertos en la materia entenderán que esto se aplicará a todas las pasadas de avance individuales de las franjas primaria y secundaria. Se entenderá que esta manera de funcionamiento también evita ventajosamente una posible desalineación entre las boquillas de las filas respectivas dentro de un solo cabezal.

La figura 10 representa la posición del carro 36 tras la finalización de una pasada de retroceso a través del sustrato 22. Durante la pasada de retroceso, se ha hecho girar el carro 36 en la conexión 81 de rotación en un ángulo  $\beta$  de rotación opuesto al de la figura 9. La rotación del carro tiene lugar fuera de línea en el borde del sustrato 22 y puede realizarse durante el mantenimiento de los cabezales. Como resultado de esta rotación, las pasadas de retroceso (de las que se muestran S2C, P2D y S2D) de las franjas primaria y secundaria también se alinean entre sí. En aras de la exhaustividad, cabe señalar que si bien las pasadas P1D, S1D, ..., S2D se muestran con principios y finales escalonados, este no tiene por qué ser el caso. Las boquillas individuales llevadas por los cabezales 46 A-D, 48 A-D, en circunstancias normales, se accionarían para iniciar la deposición en una línea o un borde rectos del sustrato.

En la figura 11 se muestra una disposición de carro de rotación alternativa de acuerdo con una quinta realización de la invención, que permite que el principio de la figura 8 se aplique a diferentes ángulos de franja. El carro 36 está montado en una conexión 81 rotatoria y lleva un primer conjunto 46 de cabezales 46 A, B y un segundo conjunto 48 de cabezales 48 A, B, espaciados entre sí por la longitud 1 de cabezal. Como en la figura 8, los cabezales 46 A, B y 48 A, B están desplazados los unos con respecto a los otros o apilados por una distancia m, pero no escalonados. Durante el uso, el carro 36 se acciona para trasladar el sustrato en una pasada de avance para depositar las franjas primaria y secundaria en el ángulo  $\alpha$  de franja. La conexión 81 rotatoria se gira en un ángulo de rotación en el que las pasadas de avance P1A, S1A, P1B, S1B se ensamblan entre sí. En esta realización, este es el punto en el que la franja está en ángulo con el carro por  $\beta = \arctan l/m$  y donde el ángulo de rotación del carro es  $\alpha + \beta$ . Durante una pasada de retroceso, la conexión 81 rotatoria se girará en la dirección opuesta por una cantidad similar. Los expertos en la materia también entenderán que en la disposición de carro de la figura 11 también puede hacerse girar a una rotación  $\alpha - \beta$ .

En una realización no mostrada, puede lograrse un efecto similar al de la rotación de las figuras 9, 10 y 11 mediante el movimiento lineal del primer conjunto 46 con respecto al segundo conjunto 48. Para dos conjuntos de cabezales que están apilados o desplazados el uno con respecto al otro, trasladar un conjunto con respecto al otro permite que el grado de adelanto o de retraso del conjunto respectivo se adapte para que coincida con el ángulo de franja.

En las realizaciones anteriores de las figuras 6 a 11, el carro se detiene para el mantenimiento después de cada traslado. Sin embargo, se entenderá que el mantenimiento solo necesita realizarse después de un ciclo completo o después de varios ciclos. En la realización de la figura 12, se muestran partes de dos carros 36, 38, dispuestos en una sola viga (no mostrada). Cada uno de los carros 36, 38 puede estar de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores de las figuras 6 a 11. Los carros 36, 38 están obligados a ser trasladados juntos, cada uno desde un borde hasta la mitad del sustrato 22. De esta manera, la anchura del sustrato experimentada por cada cabezal se reduce eficazmente a la mitad. En general, dependiendo de las limitaciones del sistema, esto permitirá que se doble la velocidad de transporte. Como alternativa, pueden disfrutarse otras ventajas incluyendo una menor velocidad de traslado, mayor definición, reducción de la complejidad del cabezal, etc.

La figura 13 muestra una parte de sustrato 22 textil más ampliada, por lo que pueden verse las gotitas individuales. Como puede verse, las gotitas se depositan en unas líneas 90 diagonales y están presentes en cuatro tamaños 92, 94, 96 y 98 diferentes, respectivamente. En el presente caso, representan volúmenes de gota de 16 pL, 24 pL, 32 pL y 40 pL. El tamaño de las gotitas en cualquier localización de pixel en particular se ha determinado al azar. Se cree que esto mejora la uniformidad de la deposición final.

5 Los expertos en la materia serán conscientes de los muchos equivalentes cinemáticos que existen para las disposiciones desveladas anteriormente. Por ejemplo, usando un brazo de robot en lugar de una viga fija, también puede lograrse la libertad de movimiento del carro en la dirección de transporte. Tal movimiento con dos grados de libertad puede permitir otras posibilidades de sincronización entre el carro y el sustrato mientras que todavía se requiere el mismo medio para alinear entre sí los conjuntos o pluralidades de cabezales primero y segundo.

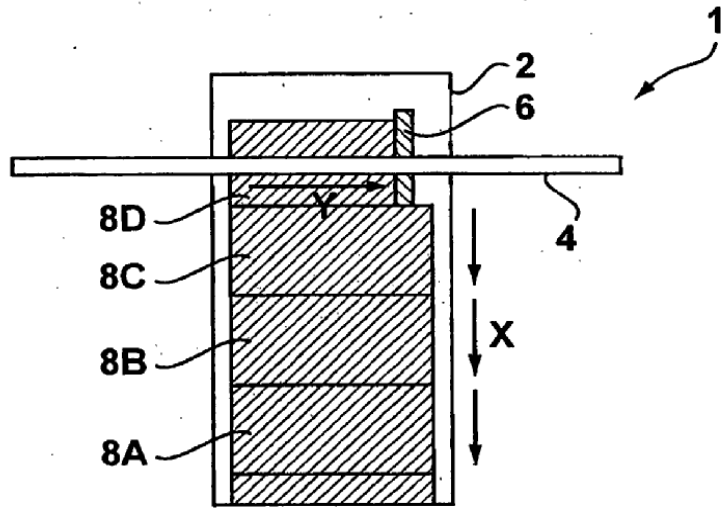
Por lo tanto, la invención se ha descrito por referencia a ciertas realizaciones tratadas anteriormente. Debe reconocerse que estas realizaciones son susceptibles de diversas modificaciones y formas alternativas sin alejarse del alcance de la invención. En consecuencia, aunque se han descrito realizaciones específicas, solo son ejemplos y no limitan el alcance de la invención.

10

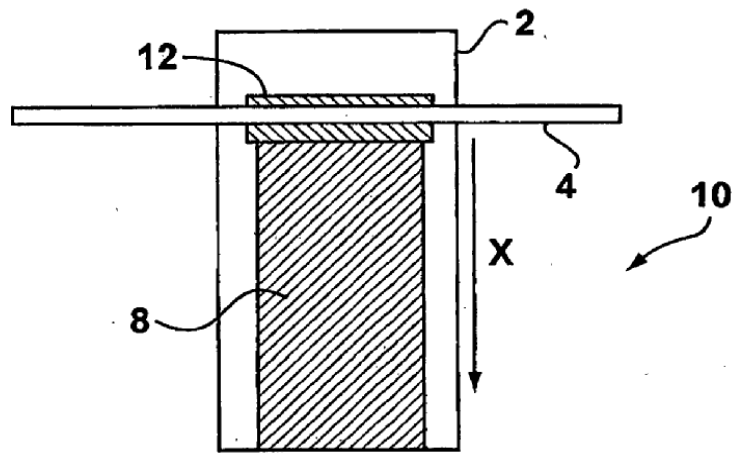
**REIVINDICACIONES**

1. Un carro (36) de impresión para imprimir en modo diagonal sobre un sustrato en movimiento continuo, comprendiendo el carro de impresión al menos cuatro cabezales de chorro de tinta que están todos dispuestos para depositar la misma sustancia sobre el sustrato, en el que:
  - 5 una primera pluralidad de cabezales (46) de chorro de tinta está dispuesta para depositar la sustancia sobre el sustrato en pasadas de avance y de retroceso de una primera franja (P) diagonal; y
  - una segunda pluralidad de cabezales (48) de chorro de tinta está dispuesta para depositar la sustancia sobre el sustrato en pasadas de avance y de retroceso de una segunda franja (S) diagonal;
  - 10 se proporciona una disposición (80) de alineación entre la pluralidad de cabezales de chorro de tinta primera y segunda, de tal manera que las franjas primera y segunda están directamente fuera de fase la una con respecto a la otra para complementarse entre sí tanto en las pasadas de avance como de retroceso y
  - se logra una cobertura uniforme mediante la superposición de las franjas primera y segunda de tal manera que cada parte del sustrato se cubre o bien dos veces por una de las franjas o una vez por cada franja.
2. El carro de impresión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada una de la pluralidad de cabezales de chorro de tinta primera y segunda está dispuesta en una formación de peine.
3. El carro de impresión de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la pluralidad de cabezales de chorro de tinta primera y segunda están alineadas entre sí y cada cabezal tiene una longitud 1 de cabezal, un espaciado entre la pluralidad de cabezales de chorro de tinta primera y segunda que se corresponde con un número par ( $n = 0, 2, 4, \dots$ ) de longitudes de cabezal.
- 20 4. El carro de impresión de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la pluralidad de cabezales de chorro de tinta primera y segunda están desplazadas lateralmente la una con respecto a la otra y la disposición de alineación que se proporciona comprende un dispositivo (81) en ángulo adaptado para hacer girar la pluralidad de cabezales de chorro de tinta primera y segunda durante las pasadas de avance y de retroceso respectivas o un dispositivo de ajuste adaptado para mover la primera pluralidad de cabezales de chorro de tinta con respecto a la
- 25 segunda pluralidad de cabezales de chorro de tinta durante las pasadas de avance y de retroceso.
5. Una impresora (20), que comprende:
  - un dispositivo (24) de transporte de sustrato para transportar de manera continua un suministro de sustrato (22) en una dirección de transporte; y
  - 30 un carro de impresión de acuerdo con cualquier reivindicación anterior dispuesto para ser trasladado a través del sustrato para la deposición de la sustancia en unas franjas diagonales complementarias primera y segunda.
6. La impresora de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende una viga (32) sobre la que está montado el carro de impresión para trasladar el sustrato, que comprende, preferentemente, un motor lineal para mover el carro de impresión.
7. La impresora de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, que comprende además una disposición
- 35 (54) de control para sincronizar una velocidad o una posición de traslado del carro de impresión con una velocidad o una posición de transporte del sustrato para garantizar una cobertura sustancialmente completa del sustrato.
8. Un procedimiento para depositar una sustancia sobre un sustrato en movimiento continuo en unas franjas diagonales primera y segunda, comprendiendo el procedimiento:
  - 40 proporcionar un carro de impresión que comprende al menos cuatro cabezales de chorro de tinta que están todos dispuestos para depositar la misma sustancia sobre el sustrato, incluyendo una primera pluralidad de cabezales de chorro de tinta y una segunda pluralidad de cabezales de chorro de tinta;
  - trasladar el carro de impresión a través del sustrato en un pasada de avance, mientras que se depositan las franjas diagonales primera y segunda desde la pluralidad de cabezales de chorro de tinta primera y segunda respectivas;
  - 45 trasladar posteriormente el carro de impresión a través del sustrato en un pasada de retroceso;
  - alinean la pluralidad de cabezales de chorro de tinta primera y segunda de tal manera que las franjas diagonales primera y segunda estén directamente fuera de fase la una con respecto a la otra para complementarse entre sí tanto en las pasadas de avance como de retroceso; y
  - 50 repetir las pasadas de avance y de retroceso para proporcionar una cobertura sustancialmente completa del sustrato, por lo que cada parte del sustrato se cubre o bien dos veces por una de las franjas o una vez por cada franja.
9. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la pluralidad de cabezales de chorro de tinta primera y segunda se alinean por la rotación entre una primera orientación angular durante la pasada de avance y una segunda orientación angular durante la pasada de retroceso o por el ajuste entre una primera posición relativa
- 55 durante la pasada de avance y una segunda posición relativa durante la pasada de retroceso.

- 5 10. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, que comprende además sincronizar una velocidad o una posición de traslado del carro de impresión con una velocidad o una posición de transporte del sustrato para garantizar la alineación de un pasada de avance de la primera franja con un pasada de avance posterior, que comprende además, preferentemente, controlar las regiones de borde de las franjas respectivas usando un soporte lógico de ensamblaje para reducir las perturbaciones de alineación entre las pasadas.
11. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que los cabezales de chorro de tinta son del tipo goteo por demanda de escala de grises y el procedimiento comprende además ajustar el volumen de la sustancia depositada por cada gota.
- 10 12. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, que comprende accionar los cabezales de chorro de tinta usando una función de difuminado para proporcionar una reproducción exacta de colores o de sombras.
13. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en el que la primera pluralidad de cabezales de chorro de tinta se apila en la dirección de traslado y el procedimiento comprende imprimir a una resolución en la dirección de traslado que se reduce para cada cabezal de acuerdo con el grado de de apilamiento.
- 15 14. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en el que el sustrato es un tejido y la sustancia es una composición de acabado para su aplicación al tejido, seleccionado preferentemente del grupo que consiste en agentes antiestáticos, antimicrobianos, antivíricos, antifúngicos, medicinales, antiarrugas, ignífugos, hidrófugos, protectores frente a UV, antiolores, de resistencia al desgaste, de resistencia a las manchas, de autolimpieza, adhesivos, endurecedores, reblandecedores, mejoradores de la elasticidad, fijadores de pigmentos, conductores, semiconductores, fotosensibles, fotovoltaicos, emisores de luz, brillantadores ópticos, antiencogimiento, conferidores de tacto, de carga y endurecedor, ponderantes, reblandecedores, oleófugos, repelentes de la suciedad, facilitadores del desprendimiento de la suciedad, de afieltrado, de antiafieltrado, acondicionadores, de lustre, de deslustre, antideslizantes, de transporte de vapor de agua, antienganches, antimicrobianos, reflectantes, de liberación controlada, indicadores, de cambio de fase, hidrófilos, hidrófobos, sensoriales, de resistencia a la abrasión y humectantes.
- 20
- 25



**Figura 1**



**Figura 2**





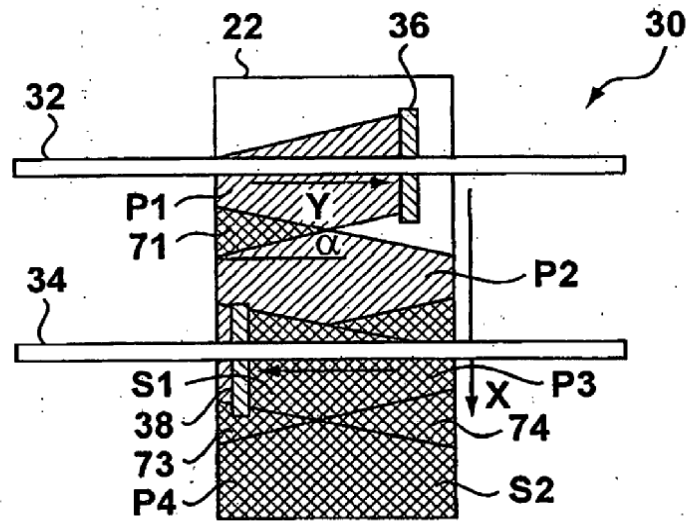


Figura 4

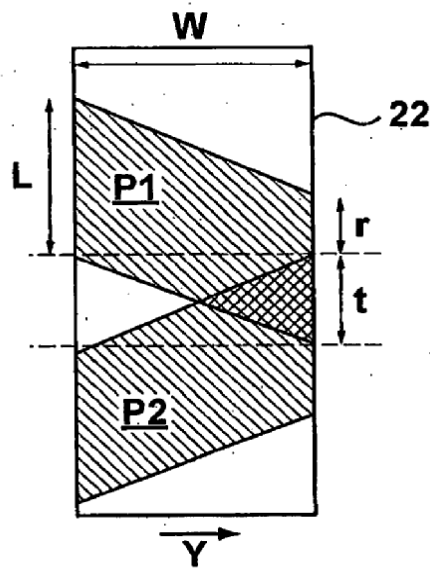


Figura 5

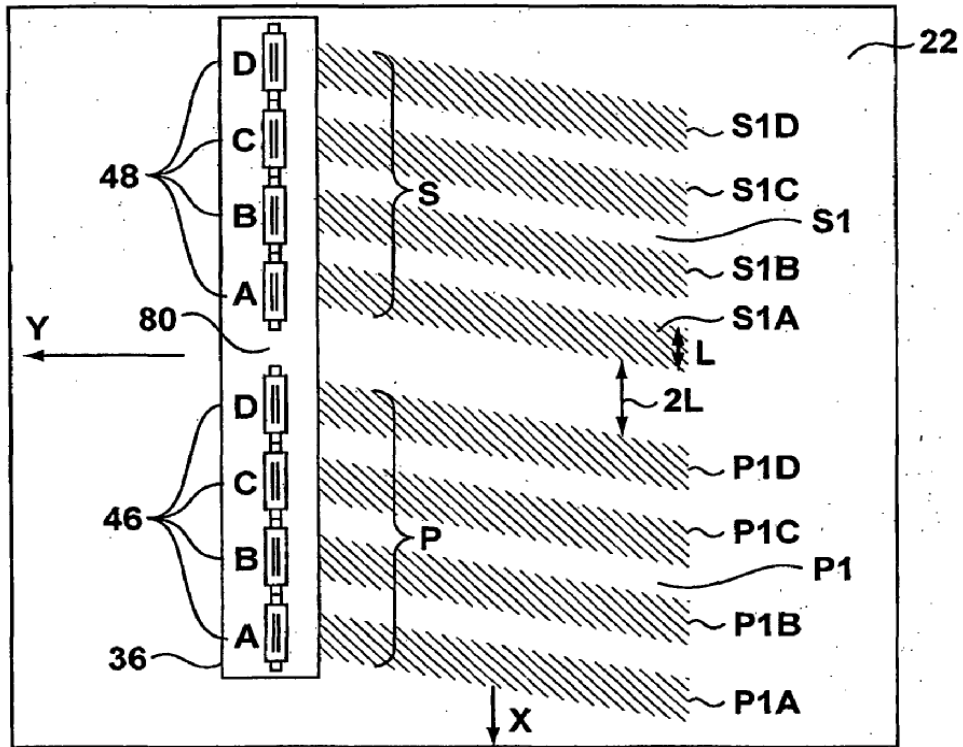


Figura 6

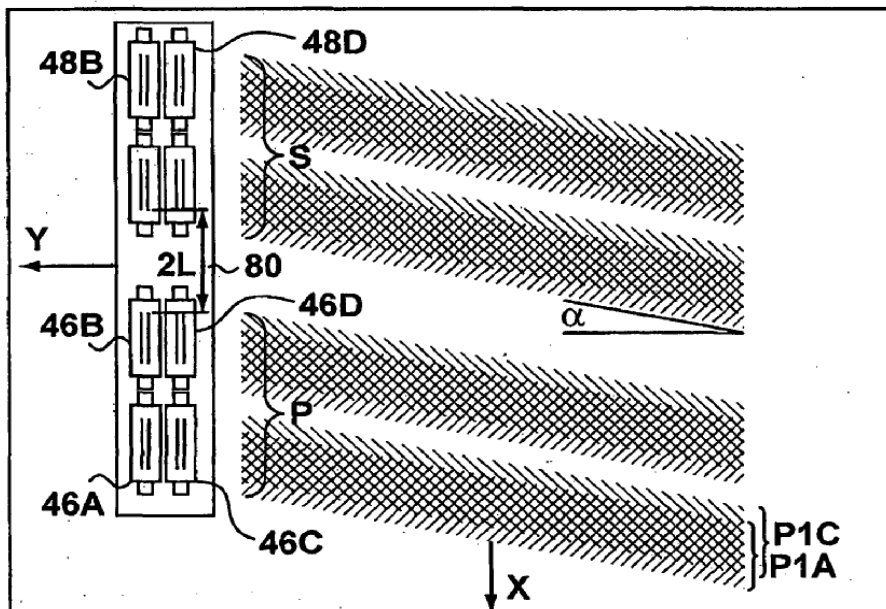
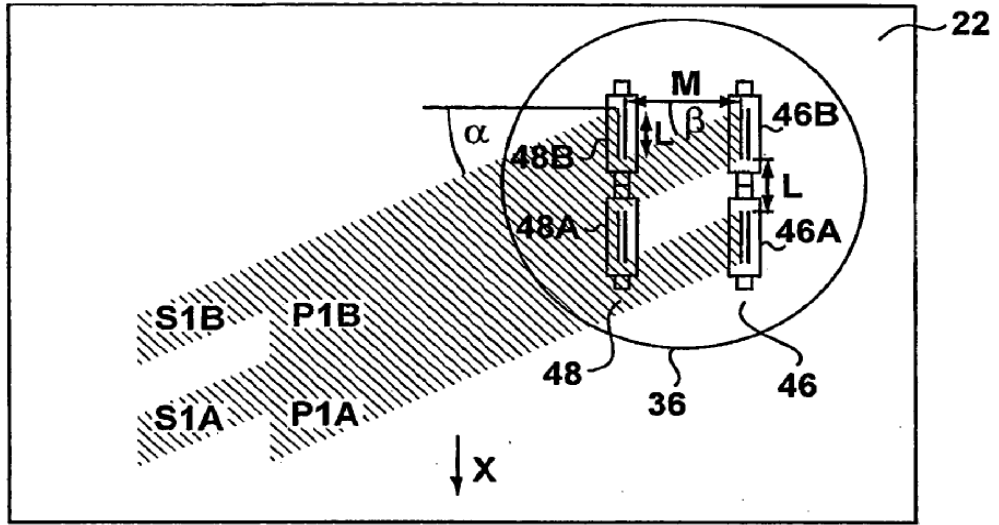
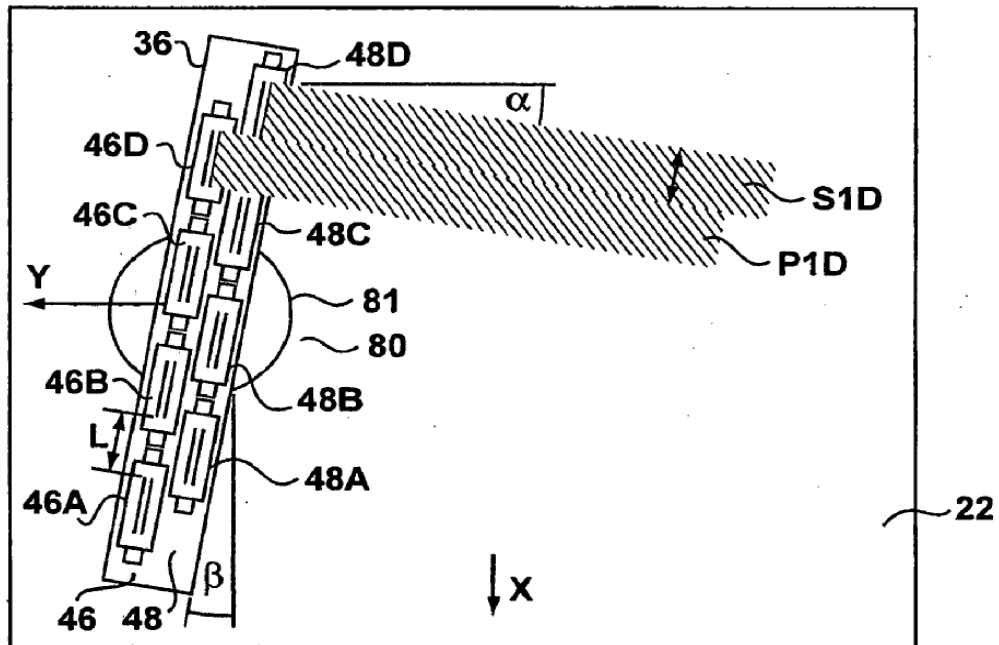


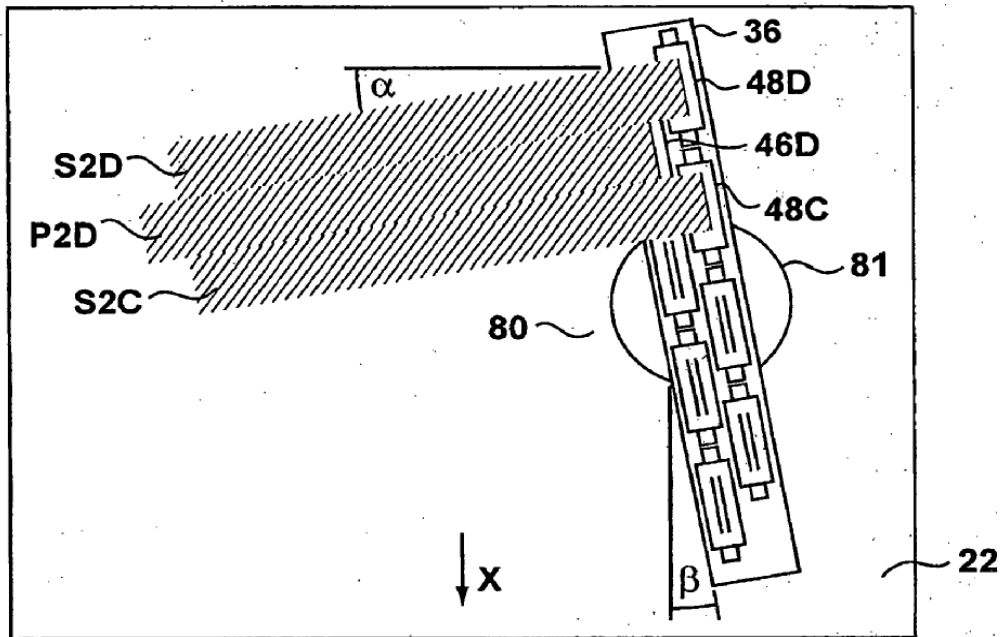
Figura 7



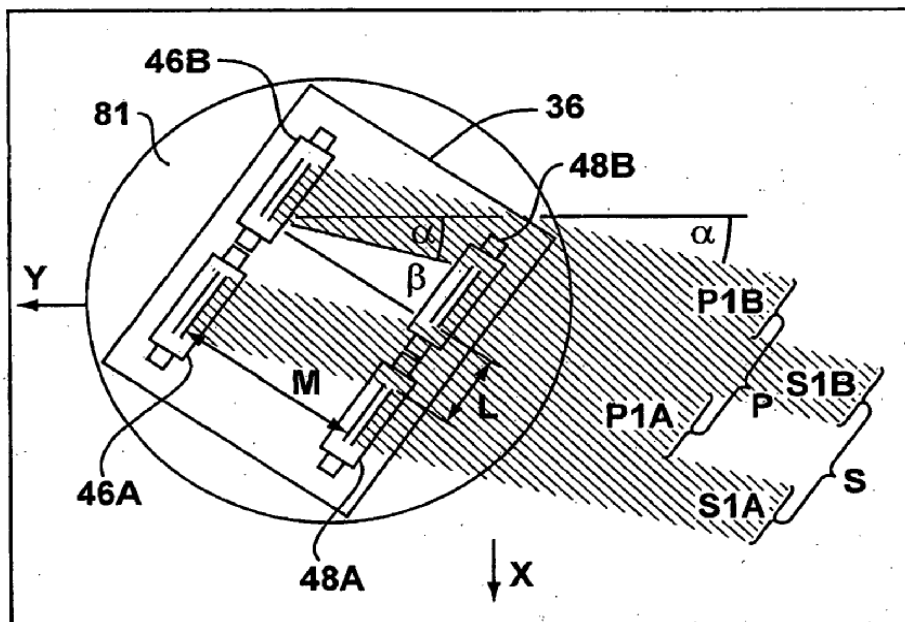
**Figura 8**



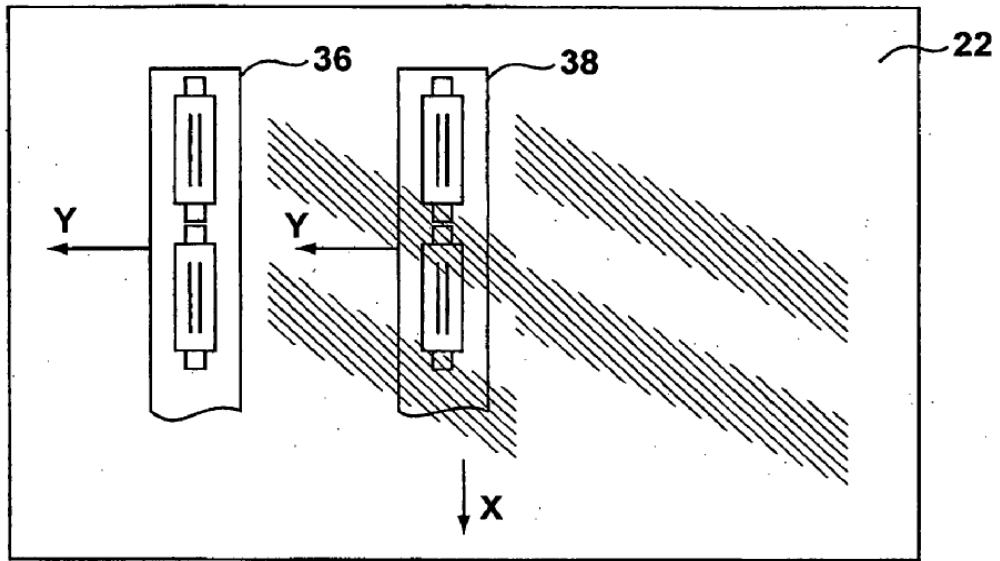
**Figura 9**



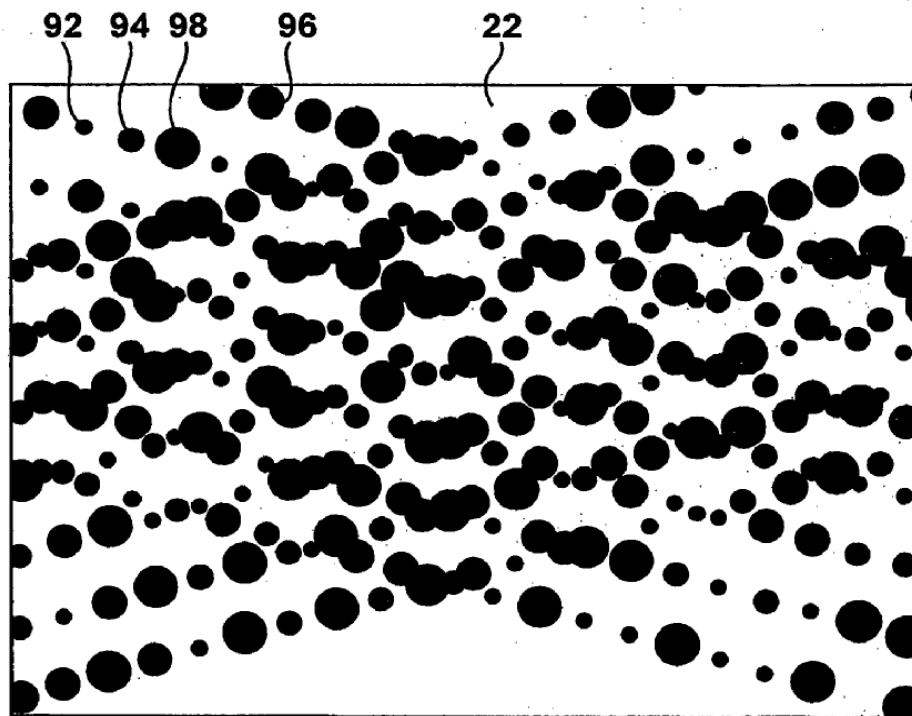
**Figura 10**



**Figura 11**



**Figura 12**



**Figura 13**