



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 338 332**

51 Int. Cl.:

B41J 2/00 (2006.01)

B41J 3/00 (2006.01)

B41J 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04770447 .3**

96 Fecha de presentación : **25.08.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1660325**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.05.2006**

54 Título: **Impresora digital de chorro de tinta para vidrio.**

30 Prioridad: **25.08.2003 US 497311 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.05.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.05.2010

73 Titular/es: **DIP TECH. Ltd.**
17 Atir Yeda Industrial Park
44643 Kfar Saba, IL

72 Inventor/es: **Eron, Gera**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 338 332 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

Impresora digital de chorro de tinta para vidrio.

5 **Campo de la invención**

La presente invención versa acerca del campo de la impresión sobre vidrio, y en especial acerca de la impresión sobre vidrio liso de seguridad.

10 **Antecedentes de la invención**

La impresión sobre paneles planos de vidrio para fines decorativos o de coloración implica técnicas únicas para suministrar, imprimir y fijar la imagen impresa sobre el panel de vidrio para una duración a largo plazo en el producto acabado. Las técnicas conocidas en la actualidad en la técnica para impresión sobre vidrio son mucho más complicadas, y como resultado también caras, en comparación con procedimientos de impresión para imprimir sobre superficies de otros materiales, por lo tanto a menudo no adecuadas para paneles de vidrio impreso en cuanto a una producción en masa ni en costes aceptables. En consecuencia, el mercado de los vidrios impresos de forma decorativa no está muy desarrollado, y por lo tanto, en general se utiliza habitualmente un vidrio simple (es decir, no impreso) para las puertas, las ventanas u otras barreras de vidrio. Esto es a pesar del hecho de que el vidrio pintado podría ser una fuente de decoración agradable y puede suponer efectos únicos cuando se combina con diseños de iluminación bien natural o bien artificial, como se podría apreciar en emplazamientos en los que ya se utiliza dicha decoración.

Los problemas implicados en la impresión sobre vidrio son resultado principalmente de su homogeneidad superficial, su rigidez del material y sus características de repulsión de la humedad que no permiten que se imprima sobre él con tintas convencionales que tienen atributos convencionales de secado. En consecuencia, se utilizan composiciones especiales de tinta para una impresión duradera sobre vidrio, que incluyen habitualmente nanopartículas de vidrio, en las que la fijación de la imagen impresa se lleva a cabo al caldear el vidrio impreso en un horno a temperaturas elevadas de 550°C y superiores. La exposición de la tinta a dicha temperatura elevada provoca que las micropartículas (o nanopartículas) de vidrio se fundan, fijando de esta manera los pigmentos de tinta en la superficie del vidrio impreso.

Como resultado, los procedimientos actuales para imprimir sobre vidrio están basados principalmente en estarcido (o serigrafía, que serán denominados ambos más adelante "serigrafía") que es el único procedimiento conocido para manipular las composiciones únicas de tinta que se deberían utilizar para una impresión duradera en paneles planos de vidrio.

Sin embargo, hay varias desventajas implicadas en la serigrafía de paneles de vidrio: dificultades para cumplir con los requerimientos específicos del cliente (por ejemplo, color, tamaño, forma, tiradas pequeñas de producción, etc.) a precios aceptables; mucho tiempo de configuración para cambiar de una tirada de impresión a la impresión de otra (porque se debería descargar la serigrafía que tiene la imagen de la máquina y sustituirla con otra); la impresión a color supone la sustitución del marco de impresión para cada color, o con el uso de una serie de unidades de impresoras, cada una para un color distinto, con etapas apropiadas entremedias de secado/curado de la tinta. Además de estas y otras desventajas están una mano de obra, equipos y costes de producción, materiales y costes de almacenamiento caros (los marcos para serigrafía preparados se deberían almacenar después de su uso para un uso futuro de la misma aplicación, de lo contrario se deberían reproducir para cada orden de trabajo), lo que coloca el mercado de impresión sobre vidrio a un nivel bajo en comparación con los mercados de impresión sobre otras materias primas.

Los documentos EP-A-1 350 629, EP-A-1 060 891, EP-A-0 993 957, EP-A-1 005 986, US-A- 5 988 800, US-B-6 342 2751 dan a conocer un aparato de impresión sobre vidrio que comprende (a) un soporte horizontal, (b) al menos un cabezal de impresión digital de chorro de tinta y (c) un sistema de suministro de tinta.

Es un objetivo de la presente invención dar a conocer un procedimiento alternativo de impresión y un aparato de impresión que permitirá la sustitución de maquinaria tradicional de serigrafía utilizada en la industria de la impresión sobre vidrio plano, mientras que se solucionan las desventajas mencionadas anteriormente que acompañan a la serigrafía, y al mismo tiempo abrir nuevos mercados para impresión sobre vidrio plano.

El procedimiento y el aparato conformes a la presente invención están enfocados, entre otros, para los siguientes propósitos que son abastecidos en la actualidad por la serigrafía:

60 Automoción - los parabrisas y las ventanas de vehículos tienen un patrón estrecho impreso (un marco) en torno a su parte superior, que protege el adhesivo que fija la ventana al bastidor del coche de la radiación UV del sol y decora el parabrisas;

Arquitectura - ventanas decorativas para un uso interno y externo.

65 Electrodomésticos - ventanas para hornos microondas, hornos, neveras (la invención no está limitada a una impresión de formato sobredimensionado o ancho).

ES 2 338 332 T3

Para conseguir los requerimientos de dichos patrones impresos, que son muy distintos de los que una impresión convencional (por ejemplo, para parabrisas de automóviles: resistencia a muy altas temperaturas, por encima de 550°C, resistencia a un remojo en disoluciones calientes de ácido sulfúrico y de hidróxido sódico, etc.), el aparato de impresión que se debería desarrollar debería ser capaz de funcionar con tintas que se vuelven una parte integral del vidrio, en un procedimiento industrial, que incluye calentar por encima de 550°C después de la impresión, y debería tener una flexibilidad confortable para imprimir tiradas de impresión, bien grandes o bien pequeñas, para sustituir la imagen impresa de tirada en tirada y para cambiar colores y para imprimir a todo color.

El presente procedimiento y el presente aparato inventados tratan e intentan cumplir con dichos objetivos como será más evidente a partir de la siguiente descripción.

Resumen de la invención

La presente invención da a conocer un aparato impresor industrial de gran formato para imprimir sobre vidrio basado en tinta sobre vidrio plano de seguridad, como para los mercados de OEM (fabricante de equipos originales) de automoción, de ARG (sustitución de vidrio de automóviles), de arquitectura y de electrodomésticos.

El aparato de impresión de la presente invención comprende los siguientes tres módulos básicos: módulo de entrada y de colocación; módulo de impresión; y módulo de salida.

Conforme a una realización básica semiautomatizada del aparato de impresión de la presente invención, el módulo de entrada y de colocación y el módulo de salida son uno mismo. En realidad, están formados como una mesa, una bandeja u otro soporte horizontal sobre el que un usuario puede colocar manualmente un panel de vidrio (más adelante será denominado también un "panel de vidrio") y ajustarlo para la impresión, luego retirarlo después de que haya terminado la impresión, e introducir manualmente otro panel de vidrio de forma similar.

Conforme a esta realización semiautomatizada, la automatización de la impresión tiene relación únicamente con la propia impresión (es decir, la operación informatizada del cabezal de impresión y de otros componentes de utilidad que pueden estar acompañándolo) mientras que la entrada y la retirada de los paneles de vidrio se hacen manualmente.

Conforme a otras realizaciones semiautomatizadas más mecanizadas del aparato de impresión de la presente invención, el módulo de entrada y de colocación y/o el módulo de salida pueden comprender unidades de desplazamiento que pueden transportar el panel de vidrio desde una posición inicial de carga a una posición de impresión, o desde una posición de impresión hasta una posición de descarga, o una combinación de las mismas (por ejemplo, en las que se incluyen ambos sistemas en el aparato bien por separado, o bien como vigas balancín que sirven tanto para aplicaciones de carga como de descarga). Conforme a estas realizaciones, los paneles de vidrio son cargados y descargados manualmente, y la automatización es en su desplazamiento hasta y desde la posición de impresión.

Se pueden diseñar aparatos de impresión de diversos grados intermedios de automatización como respuesta a los requerimientos del mercado, entre la realización básica semiautomatizada y entre un aparato de impresión multicolor en línea completamente automatizado, sin alejarse del alcance de la presente invención como se describirá más adelante, y que se define adicionalmente por medio de las reivindicaciones.

Como se ha mencionado anteriormente, se pueden diseñar los tres módulos bien (a) para una operación completamente manual de carga y de descarga de paneles de vidrio (en las que el módulo de entrada y de colocación y el módulo de salida son uno mismo); (b) para una impresión secuencial semiautomatizada que permite la entrada de un siguiente vidrio para su impresión, mientras que se lleva a cabo la salida de uno que se acaba de imprimir de forma simultánea sin una detención por medio de una unidad mecanizada de desplazamiento que transporta el panel que se acaba de imprimir a una posición de salida; (c) para una impresión secuencial en línea completamente automatizada; o para cualquier grado intermedio de automatización conforme a los requerimientos del mercado o a las preferencias de clientes específicos.

Conforme a las diversas realizaciones y sin importar su grado de automatización se proporciona, preferentemente, un conjunto de fijación principal de tinta (también se denominará más adelante "conjunto de fijación principal"), que permite una manipulación segura de un panel de vidrio sacado de la impresora hasta el horno de caldeo a una temperatura elevada, sin poner en riesgo la integridad de la imagen que se acaba de imprimir. Conforme a la presente invención, el conjunto principal de fijación de tinta es, preferentemente, una parte del módulo de impresión y, por lo tanto, lleva a cabo la fijación principal de forma simultánea con la impresión, de forma que las gotitas de tinta que se acaban de inyectar desde el cabezal de impresión son sometidas a la influencia del conjunto de fijación principal.

Se debe hacer notar que después de la fijación principal se transportan los paneles de vidrio a caldear a dichas temperaturas elevadas como de 550°C y superiores, para una fijación final de la tinta única, que comprende, entre otras, micropartículas de vidrio. Dicha tinta nueva e innovadora para la impresión digital de chorro de tinta sobre vidrio que es un tema de una solicitud de patente por sí sola, requiere sin embargo un sistema especial de tinta que tendrá las capacidades para cumplir con su formato único de suspensión heterogénea. En consecuencia, el módulo de impresión conforme a la presente invención comprenderá adicionalmente al menos una parte de los siguientes sistemas y componentes, cada uno de los cuales será descrito adicionalmente a sus detalles en el capítulo de descripción detallada: un sistema preciso de calentamiento térmico del cabezal de impresión; un sistema de mantenimiento de

suspensión de tinta; un sistema especial de control electrónico para controlar el cabezal de impresión; un sistema especial para aclarar y/o limpiar un cabezal de impresión; bandejas de recogida para una impresión de demostración (conocido en la técnica como “impresión de barra sólida”) o para una impresión con márgenes.

5 Además, la impresora digital para vidrio conforme a la presente invención proporciona características y aplicaciones adicionales que no pueden ser procesadas por medio de serigrafiadoras. Una aplicación tal es la duplicación del área de impresión al dividir la imagen impresa en dos o más partes, pudiendo utilizar cada una de ellas el área completa de impresión de la impresora, mientras se avanzan los paneles de vidrio en la impresora varias veces durante la impresión, de forma correspondiente a su porción específica que va a ser impresa. Para ese fin, la impresora digital para vidrio conforme a la presente invención comprende, preferentemente, un sistema preciso de entrada lineal (por ejemplo, brazos de entrada servocontrolados - que tienen ventosas para sujetar el panel de vidrio como será evidente a partir de la descripción detallada de la invención). Además, para cumplir de forma efectiva con dicho procedimiento de impresión sobredimensionada, el software de impresión de la impresora digital para vidrio comprende un algoritmo apropiado para dividir la imagen impresa en sus partes. Dicha duplicación del área de impresión no se puede procesar de forma práctica en serigrafiadoras por varias razones, por ejemplo, en la serigrafía se requiere esencialmente un contacto entre la pantalla de serigrafía y el vidrio; imprimir de esta manera una segunda porción de imagen dañará la parte anteriormente impresa haciéndola borrosa; además, es muy difícil una colocación precisa de una segunda parte de impresión dado que se debería sustituir la pantalla de serigrafía en primer lugar con una adaptado a la imagen de la impresión de la segunda parte, en la que no se puede determinar la precisión de la colocación de la nueva pantalla con respecto a la imagen impresa en primer lugar sin poner en contacto la pantalla con la superficie del vidrio. La sustitución de la pantalla de serigrafía entre porciones siguientes de imagen es un procedimiento engorroso en sí mismo.

Otra característica de la impresora digital para vidrio que no puede ser procesada por las serigrafiadoras tradicionales es capturar la colocación del panel de vidrio introducido y adaptar de forma digital la posición de la imagen a la posición del panel de vidrio. Para este fin, la impresora digital conforme a la presente invención está dotada, conforme a diversas de sus realizaciones preferentes, de al menos una cámara CCD para capturar la posición del panel de vidrio, y de un algoritmo correspondiente de procesamiento de imágenes en el software de impresión que es capaz de reconocer la posición del panel de vidrio para determinar la posición exacta del panel de vidrio introducido, en el que se utiliza otro algoritmo para adaptar la imagen impresa a la orientación del panel de vidrio según se determina por el algoritmo de reconocimiento de la posición. Conforme a otras realizaciones de la presente invención, la determinación de la posición del vidrio se lleva a cabo mediante un medio de detección distinto a una cámara CCD, por ejemplo, por medio de un medidor láser de la distancia con un algoritmo correspondiente de *software*. Dicho ajuste de imagen procesado de forma electrónica en el panel de vidrio que va a ser impreso no puede ser implementado en las serigrafiadoras tradicionales utilizados en la actualidad para imprimir sobre panel de vidrio en los que la única colocación de la imagen posible implica el ajuste físico del marco de serigrafía con respecto al panel de vidrio.

En el siguiente capítulo de la presente memoria se describirán más particularmente diversas realizaciones de un aparato de impresión para imprimir sobre paneles de vidrio conforme a la presente invención.

40 Descripción detallada de la invención

Una realización básica del aparato de impresión sobre vidrio para imprimir sobre paneles planos de vidrio con tinta basada en vidrio (es decir, que tiene partículas de vidrio en la suspensión de tinta) conforme a la presente invención, comprende; (a) un soporte horizontal para un panel de vidrio que va a ser impreso (preferentemente, el soporte horizontal comprende un rodillo ajustable, o un tope, que permite una colocación precisa del panel de vidrio para ser impreso, y puede comprender adicionalmente protuberancias en punta ajustables útiles para colocar paneles de vidrio de formas no lineales, y un medio de apriete o de sujeción para fijar el panel de vidrio durante la impresión); (b) al menos un cabezal de impresión digital de chorro de tinta amovible desde encima del área de un panel de vidrio soportado por el soporte horizontal por medio de un mecanismo móvil respectivo, el cabezal de impresión tiene capacidad de movimiento por encima del panel de vidrio y para inyectar tinta basada en vidrio conforme a órdenes de colocación y de inyección recibidos desde un ordenador o controlador; (c) un sistema de suministro de tinta en comunicación de líquidos con al menos un cabezal de impresión, estando caracterizado el aparato de impresión en el sentido de que dicho sistema de suministro de tinta comprende al menos un depósito principal de tinta y al menos uno de los siguientes: (a) al menos una línea de circulación del depósito principal para hacer circular los contenidos de tinta basada en vidrio del depósito principal de tinta, y (b) al menos un agitador (31) de los contenidos de tinta basada en vidrio del depósito principal de tinta, estando configurado por lo tanto dicho sistema de suministro de tinta y siendo operable para suministrar a dicho al menos un cabezal de impresión una tinta basada en vidrio que comprende partículas de vidrio mientras que mantiene la tinta basada en vidrio en su formato de suspensión heterogénea unificada durante el funcionamiento del aparato.

El mecanismo móvil del cabezal de impresión conforme a la presente invención comprende un puente orientado de forma lateral que porta el cabezal de impresión, siendo amovible el cabezal de impresión a lo largo del puente lateralmente hasta el panel de vidrio para formar un movimiento de eje X, y siendo amovible el puente orientado lateralmente de forma perpendicular a su orientación lateral a lo largo de dos guías o vigas paralelas para formar un movimiento del eje Y del cabezal de impresión. Conforme a diversas realizaciones preferentes, el movimiento del cabezal de impresión a lo largo del puente es por medio de un motor lineal, y el movimiento del puente a lo largo de las vigas es por medio de un mecanismo de husillo a bolas (al que también se denominará más adelante como

“mecanismo de tornillo de avance”), en el que un vástago que tiene una rosca helicoidal se extiende a lo largo de un espacio interno longitudinal de cada una de las vigas y en el que un giro síncrono simultáneo de los vástagos en las dos vigas aprieta dos tuercas correspondientes (también se denominarán más adelante “jinetillos”) que tienen una rosca interna (y preferentemente tienen rodamientos para una reducción de la fricción) complementaria de la rosca helicoidal de los vástagos y que casa con la misma. Los dos lados opuestos del puente están unidos respectivamente a los jinetillos, y de esta manera el giro síncrono de los vástagos desplaza el puente a lo largo de las vigas.

Preferentemente, el aparato de impresión de la presente invención, en sus diversas realizaciones, incluye un sistema de fijación de la tinta. El sistema de fijación principal de tinta comprende al menos un calentador longitudinal ubicado paralelo al puente. Conforme a una realización preferente, el al menos un calentador está conectado en paralelo al puente en tal posición que avanza a lo largo del panel de vidrio por delante del cabezal de impresión, y de esta manera calienta las porciones laterales similares a tiras del panel de vidrio antes de ser impresas, lo que tiene como resultado un secado rápido de las gotitas de tinta que entran en contacto con la superficie de vidrio calentada de esta forma. Conforme a otra realización, el al menos un calentador está ubicado en paralelo al puente en dicha posición que avanza a lo largo del panel de vidrio por detrás del cabezal de impresión, y de esta manera calienta las porciones laterales similares a tiras del panel de vidrio después de ser impresas, lo que tiene como resultado un secado rápido de las gotitas de tinta que son calentadas por el calentador desde arriba. Conforme a otra realización, hay al menos dos calentadores ubicados en paralelo al puente en tal posición que al menos uno de los calentadores avanza a lo largo del panel de vidrio por delante del cabezal de impresión, y de esta manera calienta las porciones laterales similares a tiras del panel de vidrio antes de ser impresas, lo que tiene como resultado un secado rápido de las gotitas de tinta que entran en contacto con la superficie del vidrio calentada de esta forma, mientras que el otro calentador está ubicado en paralelo al puente en tal posición de forma que avanza a lo largo del panel de vidrio por detrás del cabezal de impresión, y de esta manera calienta las porciones laterales similares a tiras del panel de vidrio después de ser impresas, lo que tiene como resultado un secado rápido de las gotitas de tinta desde las direcciones tanto desde arriba como desde abajo.

Conforme a realizaciones adicionales de la presente invención, el sistema de fijación principal de tinta comprende al menos un calentador longitudinal ubicado en paralelo al puente y al menos una unidad de calentador para un punto concentrado ubicada cerca del al menos un cabezal de impresión y es amovible junto con el cabezal de impresión a lo largo del puente. Conforme a una variación, ambas unidades de calentador longitudinal y para un punto concentrado están diseñadas para calentar la superficie del vidrio inmediatamente antes de la impresión. Conforme a otra variación, ambas están diseñadas para calentar la superficie del vidrio inmediatamente después de la impresión. Conforme a aún otra variación, al menos una unidad de calentador está ubicada para calentar la superficie del vidrio antes de la impresión mientras que al menos otro calentador está diseñado para calentar la superficie del vidrio después de la impresión.

Conforme a realizaciones adicionales se podría cambiar la dirección de impresión. En consecuencia, el mismo calentador que calienta la superficie del vidrio antes de la impresión en una primera dirección de impresión puede convertirse para calentar la superficie de vidrio después de la impresión en el caso de que se cambie la dirección de impresión.

Conforme a diversas realizaciones preferentes el aparato de impresión de la presente invención comprende además de los calentadores longitudinales un medio de ventilación, para la dispersión de los vapores y los gases liberados por la tinta después de la impresión y durante el procedimiento de fijación principal. Dichos vapores y gases aumentan la humedad del aire cerca de la impresión, y de esta manera retrasan el secado de la tinta. Además, pueden bloquear cierta cantidad de radiación IR emitida por los calentadores de que llegue a la superficie del vidrio. En consecuencia, preferentemente deberían ser dispersados. El medio de ventilación para dispersar la niebla de los vapores y de los gases puede comprender un ventilador o una línea de ventiladores suspendidos desde debajo del puente, o puede comprender una pluralidad de canales de ventilación de aire dirigidos hacia el área de impresión y alimentados por un flujo de aire suministrado por un ventilador corriente.

Conforme a la invención, también es posible imprimir con tinta que se puede curar mediante radiación UV. En consecuencia, en diversas realizaciones del aparato de impresión de la presente invención, el sistema de fijación principal de tinta comprende al menos una lámpara ultravioleta para un curado de la tinta mediante radiación UV. La al menos una lámpara UV está dispuesta de forma que se mueve en total correlación con el movimiento del cabezal de impresión, para una irradiación inmediata de la impresión. En el caso de que el cabezal de impresión esté diseñado para imprimir de forma bidireccional a lo largo del eje X de impresión, se proporcionan dos lámparas UV, cada una en un lado opuesto del cabezal de impresión, para permitir una irradiación UV sobre la impresión sin importar la dirección de impresión (sin embargo, las dos lámparas pueden estar activadas de forma alterna, conforme a la dirección real de impresión).

Preferentemente, el aparato de impresión de la presente invención, en sus diversas realizaciones, incluye en su sistema de suministro de tinta un medio para mantener una tinta que tiene micropartículas sólidas para alcanzar el al menos un cabezal de impresión en una suspensión heterogénea sustancialmente unificada, es decir, una suspensión que tiene una uniformidad sustancial en la dispersión de sus ingredientes de distinta fase, incluyendo líquidos y nanopartículas sólidas, en cualquier región de su volumen.

Preferentemente, el aparato de impresión de la presente invención, en sus diversas realizaciones, también comprende un sistema para controlar la temperatura del cabezal de impresión, para mantener el cabezal de impresión a

ES 2 338 332 T3

una temperatura adaptada a las especificaciones del fabricante de la tinta que va a ser utilizada. Normalmente, dicho sistema de control de la temperatura comprende un elemento calentador para calentar el cabezal de impresión, y un termostato, o un sensor de calor que se comunica con un medio informatizado de control adaptado para calcular el tiempo de activación del elemento calentador o la corriente eléctrica, conforme a una información de retorno del sensor de calor y conforme a la cantidad de tinta que va a consumir el cabezal de impresión en tiempo real (que se podría calcular conforme a los datos relacionados con la imagen impresa en ese momento).

Preferentemente, el aparato de impresión de la presente invención, en sus diversas realizaciones, comprende, además, un sistema de limpieza o de aclarado del cabezal de impresión. Normalmente, el sistema de aclarado comprende un recipiente de disolvente en comunicación de líquidos con el al menos un cabezal de impresión, y desde una bomba, un sistema de aire presurizado u otro medio efectivo para suministrar el disolvente. En el caso de un aplazamiento prolongado de la impresión (por ejemplo, durante las horas nocturnas en las que no se trabaja) o en otros casos que requieren el aclarado del cabezal de impresión (por ejemplo, sustitución del color o del tipo de tinta), se dirige el disolvente al cabezal de impresión para aclarar, preferentemente a través del filtro apropiado para eliminar sedimentos no deseados. Si el cabezal de impresión comprende un conjunto de una pluralidad de cabezales básicos de impresión, el recipiente de aclarado se puede comunicar con todos a través del colector apropiado.

El sistema limpiador comprende un limpiador (normalmente una tira de caucho sujeta en un dispositivo de agarre), un soporte del limpiador sobre el que está colocado el limpiador para dar a la parte inferior de un cabezal de impresión que va a ser limpiado), un medio para poner el limpiador en contacto con la parte inferior del cabezal de impresión y para moverlo lateralmente para limpiar y retirar la tinta o el disolvente restantes. Conforme a una variación, el limpiador se sujeta constantemente cerca del borde del puente, y se mueve el cabezal de impresión sobre el limpiador por medio de una orden apropiada del controlador activado al final del procedimiento de aclarado o iniciado por el operador de la impresora. Conforme a otra variación, el soporte del limpiador tiene un medio para un movimiento a lo largo del puente, y si se requiere (por ejemplo, conforme a una forma específica de la parte inferior del cabezal de impresión) también tiene medios para un movimiento hacia arriba y hacia abajo, que permiten el accionamiento del soporte del limpiador por debajo del cabezal de impresión, moviéndolo hacia arriba hasta estar en contacto con la parte inferior del cabezal de impresión (si se requiere), luego desplazar el limpiador (o el cabezal de impresión) de forma lateral para limpiar o retirar la tinta o el disolvente restantes.

Se pueden incorporar sistemas o conjuntos adicionales en las diversas realizaciones de un aparato de impresión sobre vidrio de la presente invención, para mejorar su rendimiento, para mejorar sus sistemas de automatización, o para facilitar los procedimientos de control del usuario y de activación.

En consecuencia, el aparato de impresión de la presente invención puede comprender, además, al menos una bandeja de recogida de una impresión previa de demostración o de impresión de márgenes. A veces, podría ser necesario una impresión de demostración (por ejemplo, después de un aplazamiento de la impresión durante un periodo de tiempo que puede causar un secado parcial de la tinta en las aberturas del chorro de tinta, o por ejemplo, para una aceleración inicial del cabezal de impresión hasta que alcanza una velocidad sustancialmente constante y un flujo normal de tinta) para obtener una impresión homogénea perfecta. A menudo se requiere una impresión de márgenes cuando se debería imprimir sobre un panel de vidrio adyacente a sus márgenes. Para permitir inmediatamente dicha impresión de demostración o de impresión de márgenes, se pueden proporcionar bandejas de recogida en los lados de la posición de impresión, y se podría llevar a cabo la impresión de demostración o la impresión de márgenes sobre esas bandejas.

Para mejorar la automatización, el aparato puede comprender, además, un módulo de transporte de salida del panel de vidrio para retirar paneles impresos de vidrio del soporte horizontal hasta una posición de salida, y/o un módulo de transporte de entrada del panel de vidrio para transportar paneles de vidrio desde una posición de entrada al soporte horizontal. El módulo de transporte de entrada y el módulo de transporte de salida pueden estar sincronizados, de forma que cuando el módulo de transporte de salida retira un primer panel de vidrio después de su impresión, el módulo de transporte de entrada lleva simultáneamente un siguiente panel de vidrio hasta una posición de impresión sobre el soporte horizontal.

Conforme a diversas realizaciones del aparato de impresión, comprende además un mecanismo para elevar y hacer descender el cabezal de impresión con respecto al panel de vidrio sobre el que se va a imprimir o para elevar y hacer descender el panel de vidrio sobre el que se va a imprimir, con respecto al cabezal de impresión (este mecanismo puede ser una parte del módulo de entrada de paneles de vidrio y/o del módulo de salida de paneles de vidrio, los dos de los cuales pueden tener brazos para sujetar el vidrio que tienen un movimiento de transporte en la dirección del flujo del panel de vidrio (por ejemplo, por medio de un servomecanismo), y que tienen, además, un movimiento hacia arriba y hacia abajo (por ejemplo, por medio de un mecanismo de pistón neumático).

En aras de una descripción más detallada de la invención, y de ninguna forma para limitar su alcance a ninguna realización específica, se seleccionó una realización para ser descrita más adelante en detalle. Conforme a esta realización, el aparato de impresión sobre vidrio comprende (a) una unidad de entrada del panel de vidrio para introducir y soportar paneles de vidrio por debajo de un cabezal de impresión digital de chorro de tinta; (b) al menos un cabezal de impresión digital de chorro de tinta en comunicación con una disposición de control informatizado y que es capaz de inyectar tinta basada en vidrio y de moverse con respecto a un panel de vidrio sobre el que se va a imprimir; (c) un sistema de suministro de tinta en comunicación de líquidos con el al menos un cabezal de impresión; (d) un sistema de salida del panel de vidrio para retirar paneles de vidrio impreso desde debajo del cabezal de impresión y soportarlos

ES 2 338 332 T3

hasta que son retirados de la impresora; (e) al menos uno de los siguientes componentes (el) un medio para mantener una tinta que tiene nanopartículas sólidas para alcanzar el al menos un cabezal de impresión en una suspensión heterogénea sustancialmente unificada; (e2) un sistema de fijación principal de tinta; (e3) un sistema de captura de la ubicación del panel de vidrio; (e4) al menos una bandeja de recogida para recibir tinta durante una impresión de demostración o de márgenes; (e5) un sistema de control de la temperatura del cabezal de impresión; (e6) un sistema de limpieza o de aclarado del cabezal de impresión.

Además, el aparato puede comprender un sistema de control de automatización para controlar y sincronizar el funcionamiento del aparato para una impresión secuencial semiautomatizada o completamente automatizada de paneles de vidrio.

Conforme a otras variaciones, se puede incorporar el aparato completamente automatizado en una línea de producción como un dispositivo en línea. Para este propósito, está dotado de un sistema de control de la automatización para controlar y sincronizar el funcionamiento del aparato como una impresora en línea completamente automatizada en una línea de producción, mediante la comunicación con un sistema de control central de dicha línea de producción.

Conforme a diversas realizaciones preferentes del aparato de impresión, el soporte horizontal del panel de vidrio comprende una mesa fabricada con barras separadas orientadas horizontalmente, teniendo cada una una superficie superior con puntas orientadas hacia arriba, formando todas ellas un conjunto de puntas orientadas hacia arriba sobre el que se puede colocar y soportar un panel plano de vidrio. Las puntas podrían estar fabricadas de cualquier material rígido y liso, por ejemplo, metal, metal recubierto, plástico, Teflón o cualquier material o combinación de materiales que tengan propiedades similares.

Conforme a una primera variación del aparato de impresión, el sistema de captura de la ubicación del panel de vidrio comprende al menos una cámara CCD y un algoritmo informático para la interpretación de imágenes de las imágenes del panel de vidrio obtenidas por la al menos una cámara CCD y para determinar, en consecuencia, la ubicación del panel de vidrio.

Conforme a otra variación del aparato de impresión, el sistema de captura de la ubicación del panel de vidrio comprende al menos un medidor láser de la distancia y un algoritmo informático para interpretar y determinar la ubicación del panel de vidrio conforme a datos proporcionados por el medidor láser de la distancia.

Adicionalmente, la presente invención versa acerca de un procedimiento para imprimir sobre paneles planos de vidrio con tinta basada en vidrio, que comprende: (a) proporcionar a una memoria del ordenador una imagen que debe ser impresa; (b) colocar una plancha de vidrio que va a ser impresa debajo de al menos un cabezal de impresión digital de chorro de tinta capaz de recibir del ordenador órdenes de impresión por chorro de tinta y órdenes de colocación, y ejecutarlas en consecuencia; (c) proporcionar al al menos un cabezal de impresión órdenes de impresión por chorro y de colocación correspondientes a la imagen que se va a imprimir; (d) suministrar al cabezal de impresión tinta basada en vidrio en una suspensión heterogénea sustancialmente unificada en cantidades suficientes para imprimir la imagen; en el que se obtiene dicho mantenimiento de la tinta basada en vidrio en la suspensión heterogénea sustancialmente unificada al llevar a cabo uno de los siguientes: hacer circular continuamente la tinta basada en vidrio contenida en un depósito principal de tinta, y agitar la tinta basada en vidrio contenida en un depósito principal de tinta; (e) secar o curar la imagen hasta que se consigue una fijación principal suficiente para transportar de forma segura la plancha de vidrio impresa para completar la fijación de la tinta en un horno.

Además, dicho procedimiento puede comprender etapas para una impresión por etapas de paneles sobredimensionados de vidrio, incluyendo las etapas (f) activar un algoritmo informático para dividir la imagen que va a ser impresa sobre subsecciones imprimibles; (g) colocar el panel de vidrio en una posición inicial de impresión e imprimir una primera subsección imprimible sobre el panel de vidrio; (h) desplazar el panel de vidrio hasta una segunda posición de impresión e imprimir una subsección imprimible correspondiente a la segunda posición de impresión; (i) repetir la etapa "h" hasta que se imprimen todas las subsecciones.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 ilustra, en una vista isométrica, una realización seleccionada de la impresora digital de chorro de tinta de la presente invención.

La Figura 2 ilustra una vista lateral de los calentadores del sistema de fijación principal de tinta conforme a una realización seleccionada de la impresora de la presente invención.

La Figura 3 ilustra una realización seleccionada del sistema de suministro de tinta y el sistema de aclarado de una impresora digital de chorro de tinta para vidrio conforme a la presente invención.

La Figura 4 ilustra una vista isométrica de una realización seleccionada de un depósito intermedio real de tinta de un sistema de suministro de tinta conforme a una realización seleccionada.

La Figura 5 ilustra una vista isométrica de un conjunto de limpieza del cabezal de impresión conforme a una realización seleccionada.

ES 2 338 332 T3

La Figura 6 ilustra una vista lateral con una vista de corte transversal parcial de un conjunto de recubrimiento del cabezal de impresión conforme a una realización seleccionada de la presente invención.

La Figura 7 ilustra una vista en planta de un panel de vidrio en una posición de impresión, e indica la ubicación en la que se debería llevar a cabo una impresión de márgenes.

La Figura 7a ilustra una porción de lo que se ilustra en la figura 7, en una vista ampliada de corte transversal.

La Figura 8 ilustra una vista en planta de una impresión de dos etapas de un panel sobredimensionado de vidrio, y una impresión previa de marcas de prueba, conforme a la presente invención.

Descripción detallada de las figuras

La Figura 1 ilustra, en una vista isométrica, una realización seleccionada de la impresora digital (1) de chorro de tinta de la presente invención. La impresora ilustrada comprende un soporte horizontal (2) fabricado con una pluralidad de barras separadas (3), sobre las que se coloca un panel de vidrio (no ilustrado) debajo de una unidad (4) de cabezal de impresión digital de chorro de tinta. Esta unidad específica de cabezal de impresión está construida internamente a partir de un conjunto de ocho cabezales básicos de impresión dispuestos en dos filas de cuatro. Por ejemplo, se podría utilizar un cabezal de impresión Spectra Nova 256 como un cabezal básico de impresión. Este modelo de cabezal de impresión comprende cuatro secciones piezoeléctricas eléctricamente independientes, teniendo cada una de las cuatro una línea de órdenes para la impresión por chorro y 64 canales (orificios de chorro de tinta), teniendo cada canal una dirección digital distinta para obtener de un ordenador (que tiene los datos de la imagen) un "0" o un "1" como una instrucción de impresión por chorro para el punto impreso en ese momento. Los ocho cabezales básicos de impresión del conjunto están encargados de la instrucción específica de impresión por chorro de cada orificio conforme a los datos de una región específica de la imagen que se va a ser impresa en ese momento por los 8X4X64 orificios, según es suministrada por el ordenador (5) del sistema (o por un ordenador externo alternativo). A partir de entonces, tras la recepción de una orden de impresión por chorro por medio de la línea de órdenes para la impresión por chorro, cada uno de los orificios que reciben la instrucción de que impriman un punto inyecta una gotita de tinta. Se podría ajustar la velocidad de la gotita al controlar la amplitud del voltaje del pulso suministrado a la línea de órdenes para la impresión por chorro, y se puede ajustar el volumen de la gotita al controlar la anchura del pulso.

La unidad (4) del cabezal de impresión es amovible a lo largo del puente (6) de forma lateral en la dirección AI de entrada del panel de vidrio para formar un movimiento en el eje X. El puente está formado de una barra hueca de una vista rectangular de corte transversal. El puente orientado lateralmente es amovible de forma perpendicular a su orientación lateral a lo largo de dos guías o vigas paralelas para formar un movimiento en el eje Y del cabezal de impresión, el movimiento de la unidad (4) del cabezal de impresión a lo largo del puente (6) es por medio de un motor lineal que comprende un miembro de bobina conectado a la parte trasera de la unidad (4) del cabezal de impresión e imanes fijados a lo largo de la longitud de una de las paredes laterales del puente (6). Los imanes del motor lineal y el espacio longitudinal están cubiertos por partes flexibles plegables (7a) y (7b) de la pared por los que pasa entre medias el miembro de bobina del motor lineal para desplazarse a lo largo de los imanes. Cuando el cabezal de impresión se mueve a la izquierda, la parte (7b) de la pared se encoje mediante el miembro de bobina que sobresale de la parte trasera del cabezal de impresión, mientras que la parte (7a) de la pared se expande. Lo opuesto ocurre cuando el cabezal de impresión se mueve a la derecha. El cabezal (4) de impresión se comunica con las otras partes (es decir, el suministro de tinta, el suministro de disolvente, los sistemas eléctrico y electrónico) de la impresora a través de un cinta (8) de cable que está extendido de forma plegable por medio del bucle (8a) entre el alojamiento (4a) de la interfaz del cabezal de impresión en un extremo y la cabina (9) del sistema de impresión en su siguiente extremo. El depósito (10) de tinta y el depósito de disolvente están conectados con el puente (6) conforme a la presente realización, sin embargo, conforme a otras realizaciones están ubicados dentro de la cabina (9) del sistema de impresión o de la cabina (9a) del sistema de impresión en el otro lado de la impresora. Además de sus movimientos en el eje X (a lo largo del puente) y en el eje Y (por el puente), la unidad del cabezal de impresión también es amovible en el eje Z por medio de un servomotor ubicado dentro del alojamiento cilíndrico (4b). Por lo tanto, se podría ajustar la unidad de cabezal de impresión hasta una altura óptima de impresión desde encima de la superficie de vidrio sobre la que se va a imprimir. Se podría ajustar automáticamente la altura de la unidad (4) del cabezal de impresión por encima de la superficie de vidrio por medio de un medidor láser de distancia que proporcione al ordenador (5) de la impresora datos de altura, en el que, a su vez, el ordenador ajusta la altura de la unidad (4) del cabezal de impresión a una altura óptima predeterminada que ha sido reconocida anteriormente como que tiene un resultado de una impresión óptima. En consecuencia, se puede mantener sin cambios en la altura de la unidad del cabezal de impresión desde encima de la superficie del vidrio, sin importar el grosor del panel de vidrio sobre el que se va a imprimir. Conforme a otras realizaciones de la presente invención, el cabezal de impresión también puede estar dotado de un movimiento controlable en torno a su eje vertical, útil para trazar e imprimir las líneas curvadas.

El puente (6) orientado de forma lateral es amovible de forma perpendicular a su orientación lateral a lo largo de dos vigas paralelas (12) y (12a) para formar un movimiento en el eje Y de la unidad (4) de cabezal de impresión. Conforme a la presente realización, el movimiento del puente (6) a lo largo de las vigas (12) y (12a) es por medio de un tornillo de avance, en el que un vástago que tiene una rosca helicoidal se extiende a lo largo de un espacio interno longitudinal de cada una de las vigas (12) y (12a) y en el que un giro síncrono simultáneo de los vástagos en las dos vigas (12) y (12a) aprieta dos jinetillos (tuercas) que tienen una rosca helicoidal interna (y tienen, preferentemente, rodamientos para la reducción de la fricción) complementaria a la rosca helicoidal de los vástagos, y que casa con la

misma. Las dos columnas laterales opuestas (14) y (14a) del puente (6) están unidas respectivamente a los jinetillos dentro del espacio interno de las vigas (12) y (12a), y de esta manera el giro síncrono de los vástagos desplaza el puente (6) a lo largo de las vigas. Para proteger los sistemas de tornillo de avance y el puente contra una deformación y contra fuerzas de presión no deseadas que se pueden producir en caso de una diferenciación en el momento de inicio del giro entre los dos vástagos roscados helicoidalmente (que, a su vez, puede tener como resultado una desviación diagonal del puente desde su orientación lateral normal), se puede unir el puente a los jinetillos de la tuerca del husillo a bolas por medio de una columna que se puede hacer girar en un extremo, de forma que en caso de una desviación diagonal del puente desde su orientación lateral neutral, el puente pueda girar en un extremo sobre la columna que se puede hacer girar, y deslizarse y girar en su otro extremo sobre la guía deslizante que puede ser girada, para compensar su avance asíncrono a lo largo de dos tornillos de avance. En consecuencia, se puede hacer girar la columna (14a) del puente de la presente realización, y el puente está conectado a su otra columna (14) por medio de una guía deslizante (14b) que se puede hacer girar.

Las vigas están cubiertas desde sus cinco direcciones por paneles metálicos, mientras que la sexta dirección (superior) está cubierta por cubiertas plegables (13) y (13a) similares a un acordeón, respectivamente, que permiten el movimiento de las columnas laterales (14) y (14a) del panel a lo largo de las vigas (12) y (12a) mientras que las cubiertas plegables (13) y (13a) similares a un acordeón se encogen o se expanden conforme a la posición de las columnas (14) y (14a) con respecto a las vigas. Una secuencia de impresión en la impresora ilustrada comienza al colocar un panel de vidrio sobre la mesa (15) de entrada, que, de forma similar al soporte horizontal (2), también está fabricada de una pluralidad de barras separadas (16). Cada barra (16) tiene en su parte superior varios rodamientos esféricos separados entre sí y que sobresalen hacia arriba, de forma que cuando se coloca un panel de vidrio sobre la mesa (15) de entrada se puede desplazar fácilmente llevado sobre los rodamientos, hasta una posición apropiada de alineamiento. Se pueden aplicar reglas o topes en posiciones predeterminadas en las barras, bien en paralelo o transversalmente a las direcciones longitudinales de las barras, como límites marginales a un panel de vidrio sobre el que se va a imprimir. Después de que se ha colocado el panel de vidrio, el operador de la impresora da órdenes a la impresora por medio del terminal (5a) del ordenador de la impresora o al pulsar un pedal (no ilustrado), que sujete el panel firmemente sobre la mesa de entrada, que se lleva a cabo por medio de ventosas orientadas hacia arriba a las que luego se les aplica vacío para sujetar firmemente el panel de vidrio desde abajo, y someterlo a esfuerzo contra las barras para evitar un movimiento no deseado. Se colocan al menos dos vigas balancín (17) entre las barras separadas (16) de la mesa. Las vigas balancín también tienen ventosas orientadas hacia arriba para agarrar y sujetar un panel de vidrio. Tras una instrucción del operador de la impresora (bien por medio del terminal del ordenador, o al pulsar en segundo lugar el pedal), se elevan ligeramente las vigas balancín por medio de pistones neumáticos para que la superficie inferior del panel de vidrio entre en contacto con sus ventosas, luego sujetarlo firmemente cuando se aplica vacío a las ventosas. Después de agarrar el panel de vidrio por medio de las vigas balancín, se libera el vacío en las ventosas de la mesa de entrada, y, a partir de entonces se elevan adicionalmente las vigas balancín por medio de los pistones neumáticos para elevar el vidrio impreso ligeramente por encima del nivel de las barras separadas, entonces un sistema de servomecanismo tracciona las vigas balancín de forma lateral entre las barras separadas de la mesa de entrada y de la superficie horizontal con el panel de vidrio sujeto desde arriba por sus ventosas, hasta que se lleva el panel de vidrio exactamente encima de su posición de impresión, y se detiene el movimiento lateral de las vigas balancín. Ahora se hace descender el panel de vidrio por medio de pistones neumáticos que hacen descender ligeramente las vigas balancín, de forma que la superficie inferior del panel de vidrio entra en contacto con un conjunto de puntas orientadas hacia arriba que sobresalen del extremo superior de las barras separadas (3) de la superficie horizontal (2). Las puntas se podrían fabricar de cualquier material rígido liso, como metal, metal recubierto, plástico o Teflón, o similares. Después de que se agarra y se sujeta el panel de vidrio por medio de ventosas orientadas hacia arriba ubicadas entre las barras separadas (3) de la superficie horizontal, se libera el vacío de las ventosas de las vigas balancín (15) que entonces podrían ser hechos descender adicionalmente ligeramente por medio de los pistones neumáticos. Ahora se puede colocar un nuevo panel de vidrio sobre la mesa de entrada de una forma similar a la primera, mientras que se está imprimiendo el primero con la imagen apropiada según la instrucción recibida desde el ordenador (5) del sistema o por cualquier ordenador externo en comunicación con la unidad (4) de cabezal de impresión. Después de completar la impresión, se elevan las vigas balancín que han sido hechas regresar mientras tanto por el servomecanismo para dar a la superficie inferior de los siguientes paneles de vidrio, por medio del pistón neumático para agarrar el siguiente panel de vidrio de forma similar al agarre del primer panel de vidrio, sobre el que se ha impreso ahora, con la diferencia de que ahora las vigas balancín agarran simultáneamente el primer panel de vidrio, sobre el que se ha impreso ahora, en su posición de impresión sobre el soporte horizontal. Después de que se han agarrado ambos paneles de vidrio por medio de las ventosas de las vigas balancín, se liberan las ventosas de la mesa de entrada y del soporte horizontal, y luego se elevan ligeramente las planchas de vidrio por encima de las barras separadas (16) y (3), respectivamente, por medio de los pistones neumáticos que elevan las vigas balancín, y mientras el movimiento lateral servocontrolado de las vigas balancín lleva el siguiente panel de vidrio exactamente encima de su posición de impresión, el primer panel de vidrio, sobre el que se acaba de imprimir ahora, alcanza una posición de salida encima de una mesa (no ilustrada) de salida que puede estar diseñada de forma similar a la mesa (15) de entrada, o puede ser una cinta transportadora o cualquier otro soporte que pueda recibir paneles impresos de vidrio y sujetarlos hasta su retirada. Mientras tanto, se puede cargar un tercer panel de vidrio sobre la mesa (15) de entrada, mientras que se hace descender el segundo panel de vidrio para entrar en contacto con el soporte horizontal y mientras que se hace descender simultáneamente el primer panel de vidrio para entrar en contacto con la mesa o transportador de salida. Por lo tanto, en un procedimiento secuencial de impresión, se tratan simultáneamente tres paneles de vidrio en la realización ilustrada de la impresora, uno de los cuales - en una posición de impresión, uno en la mesa de entrada y uno en el módulo de salida.

ES 2 338 332 T3

La Figura 2 ilustra una vista lateral de los calentadores (18), (19) y (20) del sistema de fijación principal de tinta conforme a una realización seleccionada de la impresora de la presente invención. El sistema de fijación principal de tinta permite el secado del vehículo líquido de la tinta, que termina su función inmediatamente después de que las gotitas inyectadas de tinta alcanzan su destino en el panel de vidrio. La evaporación del vehículo líquido de tinta para una fijación principal de la imagen impresa sobre la superficie del vidrio es esencial para una manipulación adicional del panel de vidrio a lo largo de una línea de producción sin poner en riesgo la integridad de la imagen, por ejemplo, como un resultado de causar el corrimiento de la tinta húmeda mientras se cambia la orientación de un panel de vidrio sobre el que se ha impreso desde una orientación horizontal a una vertical. Al contrario que en una impresión digital de chorro de tinta sobre otros materiales, en la impresión sobre vidrio de seguridad este procedimiento de secado no es el último paso, debido a que el panel de vidrio debería ser caldeado aún en un horno a al menos 550°C para una fijación final de la imagen mediante la fundición de las nanopartículas de vidrio de la tinta basada en vidrio utilizada para dicha impresión. Por lo tanto, el procedimiento de secado conforme a la presente invención es denominado una "fijación principal". Un sistema básico de fijación principal de tinta comprende al menos un calentador longitudinal (18) o (19) ubicado paralelo al puente (6). Conforme a una realización básica el al menos un calentador es el calentador trasero (19) que está conectado en paralelo al puente (6) en una posición tal que avanza a lo largo del panel de vidrio por delante del cabezal (4) de impresión, y de esta manera calienta las porciones laterales similares a tiras del panel de vidrio antes de imprimir sobre ellas, lo que resulta en un secado rápido de las gotitas de tinta que entran en contacto con la superficie del vidrio calentada de esta forma. Conforme a otra realización básica, el al menos un calentador es el calentador frontal (18) que está ubicado paralelo al puente (6) en tal posición que avanza a lo largo del panel de vidrio por detrás del cabezal (4) de impresión, y de esta manera calienta las porciones laterales similares a tiras del panel de vidrio después de haber sido impreso, lo que tiene como resultado un secado rápido de las gotitas de tinta que ya descansan sobre la superficie del vidrio que están siendo calentadas de esta manera por el calentador frontal (18) desde arriba. Conforme a una tercera realización básica, hay ubicados al menos dos calentadores (18) y (19) paralelos al puente (6) en tal posición, de forma que al menos uno de los calentadores avanza a lo largo del panel de vidrio por delante del cabezal de impresión, y de esta manera calienta las porciones laterales similares a tiras del panel de vidrio antes de haber sido impreso, lo que tiene como resultado un secado rápido de las gotitas de tinta que entran en contacto con la superficie del vidrio calentado de esta forma, mientras que el otro calentador está ubicado en paralelo al puente en tal posición, de forma que avanza a lo largo del panel de vidrio por detrás del cabezal de impresión, y de esta manera calienta las porciones laterales similares a tiras del panel de vidrio después de haber sido impreso, lo que tiene como resultado un secado rápido de las gotitas de tinta desde las direcciones tanto superior como inferior. Conforme a esta tercera realización, la dirección de impresión a lo largo del eje Y podría invertirse sin afectar de forma significativa al procedimiento de secado que, conforme a esta realización, comprende tanto el calentamiento anterior a la impresión como el calentamiento posterior a la impresión, sin importar la dirección de impresión.

Conforme a realizaciones adicionales de la presente invención, el sistema de fijación principal de tinta comprende al menos un calentador longitudinal (18) o (19) ubicado paralelo al puente (6), y al menos una unidad (20) de calentador para un punto concentrado ubicada cerca de la al menos una unidad (4) de cabezal de impresión y amovible junto con la unidad (4) de cabezal de impresión a lo largo del puente. Conforme a una variación, ambas unidades de calentador longitudinal (18) o (19) y para un punto concentrado (20) están diseñadas de forma que calientan la superficie del vidrio inmediatamente antes de la impresión. Conforme a otra variación, ambas (18) o (19) y (20) están diseñadas para calentar la superficie del vidrio inmediatamente después de la impresión. Conforme a aún otra variación, al menos una unidad (18) o (19) o (20) de calentador está ubicada de forma que calienta la superficie del vidrio antes de la impresión mientras que al menos otro calentador (18) o (19) o (20) está diseñado para calentar la superficie del vidrio después de la impresión. Conforme a realizaciones adicionales, se podría cambiar la dirección de impresión. En consecuencia, el mismo calentador que calienta la superficie del vidrio antes de la impresión en una primera dirección de impresión puede hacer de calentador de la superficie del vidrio después de la impresión en caso de que se cambie la dirección de impresión.

Conforme a la presente invención, también es posible imprimir con una tinta que se puede curar mediante radiación UV. En consecuencia, en diversas realizaciones del aparato de impresión de la presente invención, el sistema de fijación principal de tinta comprende al menos una lámpara ultravioleta (21) para un curado de la tinta mediante radiación UV.

Las unidades (18) y (19) de calentador pueden estar conectadas directamente al puente (6), o por medio de columnas laterales directamente al tornillo de avance dentro de las vigas laterales. La unidad (20) de calentador y la lámpara UV (21) pueden estar conectadas directamente con la unidad (4) del cabezal de impresión o con un brazo como por el que está conectada la unidad de cabezal de impresión al motor lineal dentro del espacio del puente.

La Figura 3 ilustra una realización seleccionada del sistema de suministro de tinta y el sistema de aclarado de una impresora digital de chorro de tinta para vidrio conforme a la presente invención. Conforme a la presente realización, el sistema de suministro de tinta comprende un depósito principal (30) de tinta que tiene un agitador (31) accionado por un motor eléctrico (32) fijado a la unidad (33) de tapa del depósito principal de tinta. Se podría añadir tinta al depósito principal de tinta por medio de una tapa (34) ubicada en la unidad (33) de tapa. Se hace circular la tinta en el depósito principal de tinta por medio de una línea de circulación que comprende los conductos (35a) y (35b) de circulación de entrada y de salida que están conectados a la bomba (35) de circulación del depósito principal. Además, el sistema de suministro de tinta comprende un depósito intermedio (36) de tinta que recibe su contenido (37) de tinta del depósito principal (30) de tinta. Conforme a la realización ilustrada, el depósito principal (30) de tinta suministra su tinta al depósito intermedio (36) de tinta a través de una unión (35c) en el conducto (35b) de circulación, y adicionalmente a través del conducto (38), de un filtro (39) de tinta fabricado con fibras de 5 micrómetros, de un

conducto (40), de un filtro secundario (41) fabricado de acero de 14 micrómetros, y de un conducto (42). El filtro (41) de 14 micrómetros está ubicado más allá del filtro (39) de 5 micrómetros para bloquear fibras durante un tiempo que pueden ser arrancadas y liberadas por el filtro (39) fabricado con fibras de 5 micrómetros. El filtro (39) de 5 micrómetros tiene por objetivo filtrar la tinta de las partículas que pueden dañar el funcionamiento eficaz del cabezal de impresión. También se hace circular el contenido (37) de tinta del depósito intermedio (36) de tinta, a través de la línea de circulación que comprende segmentos (43a) y (43b) de conducto de entrada y de salida y la bomba (43) de circulación del depósito intermedio de tinta. Además, el depósito (36) de tinta comprende un flotador (44) que tiene por objetivo mantener el contenido (37) de tinta en un nivel sustancialmente fijo, por medio de una válvula (no ilustrada) que abre el conducto (45) de recirculación al flujo de tinta desde el depósito intermedio (36) de tinta de nuevo al depósito principal (30) de tinta. El flujo de tinta del depósito principal de tinta al depósito intermedio (36) de tinta y de nuevo al depósito principal (30) de tinta se genera por medio de la bomba (35) de circulación del depósito principal de tinta, que es capaz de forzar el flujo de tinta tanto a través de la línea de circulación (es decir, a través de los conductos (35a) y (35b)) del depósito principal de tinta como del recorrido de suministro de tinta que comprende los conductos (38), (40), (42) y los filtros (39), (41) y de nuevo al depósito principal (30) de tinta por medio del conducto (45) de recirculación. Por lo tanto, el depósito intermedio (36) de tinta es capaz de suministrar una disolución heterogénea sustancialmente unificada de tinta a la unidad de cabezal de impresión. Esto se lleva a cabo por medio de un conducto (46) de suministro de tinta que se encuentra en comunicación de líquidos con el conjunto de los ocho cabezales (47) de impresión a través de la unidad (48) de válvula de conmutación del colector de ocho canales y a través de los ocho conductos (49) de entrada de los cabezales de impresión (solo se ilustra uno de los ocho conductos (49) en esta figura, los otros siete están conectados respectivamente a los otros siete cabezales de impresión del conjunto). La unidad de cabezal de impresión devuelve volúmenes de exceso de tinta de nuevo al depósito principal de tinta a través de los ocho conductos (50) (solo se ilustra uno de los ocho conductos (50) en esta figura, los otros siete están conectados respectivamente a los otros siete cabezales de impresión del conjunto) y a través del filtro (52) de tinta y del conducto (51), formando de esta manera otro recorrido de circulación para la tinta.

El sistema de aclarado del cabezal de impresión comprende el depósito (53) de disolvente, una bomba (54) para el disolvente, conductos (54a) y (54b) de derivación de entrada y de salida para el disolvente, líneas (55a), (55b) de suministro de disolvente y un filtro (56) de 5 micrómetros. Cuando se necesita aclarar los cabezales de impresión, se activa la bomba (54) de aclarado y se conmuta la válvula de la válvula (48) de conmutación del colector de ocho canales para bloquear el flujo de tinta desde la línea (46) de suministro de tinta y para permitir que el disolvente fluya desde la línea (55b) de suministro de disolvente a los cabezales de impresión, que son aclarados de esta manera por un disolvente que está inyectado a través de una pluralidad de orificios de inyección de la unidad de cabeza de impresión. En el caso de que la válvula (48) de conmutación bloquee la línea (55b) de suministro de disolvente y la bomba (54) aún forme presión, se libera a través de la línea de derivación formada por los conductos (54a) y (54b).

La Figura 4 ilustra una vista isométrica de una realización seleccionada de una unidad real que comprende un depósito intermedio de tinta, válvulas de conmutación y del colector de ocho canales, de un sistema de suministro de tinta conforme a una realización seleccionada. El depósito intermedio de tinta conforme a la realización ilustrada comprende un envase (60) de tinta que tiene una entrada (61) de la línea de circulación y una salida (63) de la línea de circulación, y un terminal de ocho salidas que comprende las salidas (62a) a (62h). Las ocho salidas (62a) a (62h) se deben conectar respectivamente a entradas (64a) a (64h) de tinta (de las cuales solo dos son visibles (64a) y (64e) en la vista ilustrada en perspectiva) de ocho válvulas (65a) a (65h) de conmutación, cada una de las cuales se puede controlar a través de un par de hilos eléctricos (65) y (67) para seleccionar entre un estado en el que las salidas (68a) y (68h) de las válvulas se encuentran en comunicación de líquidos con las entradas respectivas (64a) a (64h) y entre un estado en el que las salidas (68a) a (68h) de las válvulas están en comunicación de líquidos con la entrada respectiva (69a) de disolvente que coopera con las válvulas (65e) a (65h), o (69b) que coopera con las válvulas (65a) a (65d), las salidas (68a) a (68h) de las válvulas están conectadas respectivamente a ocho cabezales de impresión de una unidad (no ilustrada) del conjunto de cabezales de impresión. El envase (60) de tinta recibe su tinta a través de la entrada central (70) de tinta, y además tiene un flotador en su interior (escondido en esta figura) que controla el flujo de tinta a través del envase (60) para mantener un nivel sustancialmente fijo de tinta en su interior.

La Figura 5 ilustra una vista isométrica de un conjunto limpiador del cabezal de impresión conforme a una realización seleccionada. El conjunto (80) está conectado cerca de un extremo del puente (81) de forma que se podría llevar el cabezal de impresión (no ilustrado en esta figura) a una posición de limpieza desde encima del conjunto limpiador (80). El conjunto limpiador comprende un tubo (82) de aclarado con dos limpiadores (83a) y (83b) orientados hacia arriba. El tubo (82) de aclarado es para recibir disolvente de aclarado inyectado a través de una pluralidad de orificios de inyección del cabezal de impresión durante un procedimiento de aclarado. Al final del procedimiento de aclarado, los orificios aún pueden tener disolvente y tinta restante. Estos deberían ser limpiados. La limpieza se ejecuta en dos movimientos principales. El primer movimiento se lleva a cabo por medio de un pistón neumático vertical (84) que eleva el tubo (82) de aclarado a lo largo de las guías deslizantes verticales (85a) y (85b), de forma que los limpiadores (83a) y (83b) entran en contacto con la parte inferior del conjunto de cabezales de impresión. El segundo movimiento se lleva a cabo por medio de un pistón neumático horizontal (86) que desliza el tubo (82) de aclarado a lo largo de las guías deslizantes horizontales (87a) y (87b), de forma que los limpiadores (83a) y (83b) se mueven sobre los orificios de inyección de los cabezales de impresión, limpiando de esta manera el disolvente y las gotitas de tinta restantes suspendidas desde la parte inferior del conjunto de cabezales de impresión. A partir de entonces, el pistón vertical puede hacer descender el tubo (82) de aclarado. Además, el conjunto limpiador comprende un dispositivo (88) de aclarado automático que tiene una pluralidad de aberturas (88b) (que no se pueden observar en la perspectiva ilustrada dado que dan al lado opuesto del dispositivo (88) de aclarado automático) y (88a), a través del que puede fluir el disolvente

tras su activación, para aclarar los limpiadores (83a) y (83b), antes de dicha activación, se lleva el tubo (82) de aclarado con los limpiadores por medio del pistón neumático horizontal (86) hasta una posición debajo del dispositivo (88) de aclarado automático, luego se eleva por medio del pistón vertical (84), de forma que los grupos (88a) y (88b) de abertura están dando exactamente a los limpiadores (83a) y (83b), respectivamente, aclarando de esta manera los limpiadores con chorros de disolvente.

La Figura 6 ilustra una vista lateral con una vista parcial de corte transversal de un conjunto de recubrimiento de cabezal de impresión conforme a una realización seleccionada de la presente invención. Se ilustran cuatro cabezales (90a) a (90d) de impresión en una vista de corte transversal vertical. Cada uno de los cabezales de impresión tiene en su parte inferior una pluralidad de orificios (no ilustrados en esta figura) de inyección de tinta que, preferentemente, deberían estar recubiertos cuando la impresora no está en uso (es decir, durante las horas de la noche) para evitar el secado de los sedimentos de tinta dentro de los cabezales de impresión. El recubrimiento es realizado por una almohadilla (91) resiliente y opaca a los líquidos que está soportada por una placa rígida (92) conectada por medio de resortes reguladores (93) (solo uno de los cuales puede ser observado en la vista ilustrada de corte transversal) y por medio de tornillos (94) (solo uno de los cuales puede ser observado en la vista ilustrada de corte transversal) a una placa de base (95) que está conectada al extremo superior de un pistón orientado verticalmente. Cuando se requiere un recubrimiento del cabezal de impresión, se lleva el cabezal de impresión hasta una posición encima del conjunto de recubrimiento, y se eleva el pistón, de forma que se somete a esfuerzo a la almohadilla (91) de recubrimiento contra la parte inferior de los cabezales (90a) a (90d) de impresión, recubriendo de esta manera sus orificios de inyección con una fuerza apropiada según se regula por medio de los resortes (93). La almohadilla (91) está fabricada de un material resiliente que permite un contacto mejorado de la superficie de la almohadilla con la superficie inferior de los cabezales de impresión.

La Figura 7 ilustra una vista en plante de un panel de vidrio en una posición de impresión, e indica la ubicación en la que se debería llevar a cabo una impresión de márgenes. Se ilustra un panel (201) de vidrio que va a ser impreso en una posición de impresión, soportado por un soporte horizontal fabricado con una pluralidad de barras separadas (200a) a (200j), cada una de las cuales está dotada en su lado derecho de una bandeja (202) de recogida para una impresión de demostración.

La Figura 7a ilustra una porción de lo ilustrado en la figura 7, en una vista ampliada de corte transversal. Se debería imprimir la esquina (201a) del panel (201) de vidrio, y por lo tanto para evitar el deterioro de la tinta está colocado desde encima de una bandeja (202) de recogida que está fijada a una barra respectiva (200h) del soporte horizontal sobre el que descansa el panel de vidrio en una posición de impresión. Cuando se imprime sobre la esquina (201 a), la tinta que se puede inyectar más allá de los bordes del panel (201) de vidrio es recogida por la bandeja (202) de recogida. La bandeja (202) de recogida puede estar equipada con una tira (203) de material esponjoso o tela para recibir la tinta. La tira esponjosa (203) podría ser sustituida fácilmente de vez en cuando, de esta manera se podría mantener la bandeja de recogida en buenas condiciones durante largos periodos de tiempo. Se podría utilizar la misma bandeja de recogida para una impresión de demostración cuando surgiese la necesidad de inicializar una impresión con los cabezales de impresión ya en condiciones normales de impresión (es decir, después de la aceleración y a una velocidad normal de flujo de tinta).

La Figura 8 ilustra una vista en planta de una impresión de dos etapas de un panel sobredimensionado de vidrio, conforme a la presente invención. Se ilustra un panel sobredimensionado (211) de vidrio en una primera posición de impresión correspondiente a una subsección imprimible (212) estando sobredimensionada una primera parte de una imagen que va a ser impresa. El panel sobredimensionado de vidrio está soportado sobre un soporte horizontal fabricado de una pluralidad de barras separadas (210a) a (210j). Tras la finalización de la impresión, la primera subsección imprimible (212) que se corresponde con la porción del panel de vidrio ubicada ahora en la primera posición de impresión, se desplaza el panel sobredimensionado de vidrio hasta una segunda posición de impresión, y se imprime una subsección imprimible correspondiente de la imagen. Esta ilustración versa acerca de un panel sobredimensionado de vidrio que requiere una impresión de 2 etapas para obtener una imagen completa. Sin embargo, se puede apreciar que se podrían llevar a cabo 3, 4 u otro número de etapas de impresión de múltiples etapas de una forma similar (es decir, cada subsección impresa puede ser considerada una primera, con respecto a la siguiente), en el caso de un panel sobredimensionado de vidrio que requiera imprimir dichos números de subsecciones.

Otra ventaja de la impresora digital de chorro de tinta para vidrio conforme a la presente invención, es la capacidad para una prueba previa a la impresión simplista. En especial, la prueba previa a la impresión se requiere cuando se imprime sobre paneles de vidrio que ya están cortados con su forma y tamaño finales, y en los que la imagen que se va a imprimir tiene porciones que son adyacentes a los márgenes de los paneles de vidrio, como es el caso en la presente figura. Se podrían imprimir fácilmente marcas (213) y (214) de prueba previas a la impresión antes de imprimir los márgenes (212). Después, estas marcas de prueba serán cubiertas por la impresión real. La prueba previa a la impresión no está ligada a una impresión en múltiples etapas, y se recomienda siempre que el material ya esté cortado con su forma final y por lo tanto una desviación en la colocación de la imagen puede no tener remedio después al cortar el material conforme a la ubicación de la imagen. En consecuencia, la presente invención contempla el uso de planchas cortadas y formadas de vidrio y su impresión de forma precisa. Se puede apreciar que en una máquina de serigrafía dicha impresión previa de las marcas de prueba no es tan simplista, y requiere que se prepare un marco especial solo con las marcas de prueba.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de impresión para imprimir una tinta sobre paneles planos de vidrio, comprendiendo el aparato: (a) un soporte horizontal (2) para imprimir sobre un panel de vidrio; (b) al menos un cabezal (4) de impresión digital de chorro de tinta asociado con un mecanismo móvil para proporcionar un movimiento del al menos un cabezal de impresión digital de chorro de tinta desde encima del área del panel de vidrio soportado por el soporte horizontal, siendo capaz el al menos un cabezal de impresión de moverse por encima del panel de vidrio y de inyectar una tinta conforme a órdenes de colocación y de inyección recibidas desde un ordenador o controlador; y (c) un sistema de suministro de tinta en comunicación de líquidos con el al menos un cabezal de impresión;

estando **caracterizado** el aparato de impresión porque dicho sistema de suministro de tinta comprende al menos un depósito principal de tinta y al menos uno de los siguientes: (a) al menos una línea de circulación del depósito principal para hacer circular los contenidos de tinta basada en vidrio desde el depósito principal de tinta, y (b) al menos un agitador (31) de los contenidos de tinta basada en vidrio del depósito principal de tinta, estando configurado y siendo operable, por lo tanto, dicho sistema de suministro de tinta para suministrar a dicho al menos un cabezal de impresión una tinta basada en vidrio que comprende partículas de vidrio mientras que mantiene la tinta basada en vidrio en su formato de suspensión heterogénea sustancialmente unificada durante el funcionamiento del aparato.

2. El aparato de impresión conforme a la Reivindicación 1, en el que dicha al menos una línea de circulación del depósito principal comprende al menos una entrada (35a) a dicho depósito principal de tinta; al menos una salida (35b) de dicho depósito principal de tinta; y al menos una bomba (35) de circulación del depósito principal.

3. El aparato de impresión conforme a la Reivindicación 2, en el que dicho sistema de suministro de tinta comprende el al menos un agitador (31) de los contenidos de dicho depósito principal de tinta.

4. El aparato de impresión conforme a la Reivindicación 2 o 3, que comprende al menos un depósito intermedio (36) de tinta que recibe la tinta suministrada del depósito principal (30) de tinta.

5. El aparato de impresión conforme a la Reivindicación 4, que comprende al menos una línea de circulación del depósito intermedio (36) de tinta que comprende al menos una entrada (43a) a dicho depósito intermedio (36) de tinta; al menos una salida (43b) de dicho depósito intermedio de tinta; y al menos una bomba (43) de circulación del depósito intermedio de tinta.

6. El aparato de impresión conforme a la Reivindicación 4 o 5, que comprende al menos un filtro (41) entre dicho depósito principal (30) de tinta y dicho depósito intermedio (36) de tinta.

7. El aparato de impresión conforme a la Reivindicación 6, en el que dicho al menos un filtro es un filtro de tinta fabricado con fibras (39) de 5 micrómetros.

8. El aparato de impresión conforme a la Reivindicación 6, en el que dicho al menos un filtro es un filtro de tinta fabricado con fibras (41) de 14 micrómetros.

9. El aparato de impresión conforme a la Reivindicación 4 o 5, en el que al menos un conducto (45) de salida del depósito intermedio (36) de tinta suministra la tinta de nuevo al depósito principal (30) de tinta.

10. El aparato de impresión conforme a la Reivindicación 4 o 5, en el que al menos un flotador (44) en el depósito intermedio (36) de tinta está conectado a al menos una válvula, de forma que el contenido (37) de tinta del depósito intermedio de tinta se mantiene a un nivel sustancialmente constante.

11. El aparato de impresión conforme a una cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, en el que los cabezales (4) de impresión están conectados al sistema de suministro de tinta por una unidad (48) de válvula de conmutación del colector de múltiples canales.

12. El aparato de impresión conforme a una cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, en el que los conductos (50) de salida de los cabezales (47) de impresión suministran la tinta sobrante de nuevo al sistema de suministro de tinta.

13. El aparato de impresión conforme a una cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, que comprende un sistema de limpieza o de aclarado del cabezal de impresión.

14. El aparato de impresión conforme a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el mecanismo móvil comprende un puente (6) orientado de forma lateral que porta el cabezal (4) de impresión, siendo amovible el cabezal de impresión a lo largo del puente lateralmente al panel de vidrio para formar un movimiento del eje X, y siendo amovible el puente orientado lateralmente de forma perpendicular a su orientación lateral a lo largo de dos guías o vigas paralelas para formar un movimiento del eje Y del cabezal de impresión.

ES 2 338 332 T3

15. El aparato de impresión conforme a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además, un sistema de fijación principal de tinta.
- 5 16. El aparato de impresión conforme a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además, un sistema de captura de la ubicación del panel de vidrio.
17. El aparato de impresión conforme a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además, un sistema de control de la temperatura del cabezal de impresión.
- 10 18. El aparato de impresión conforme a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además, al menos una bandeja de recogida útil para una impresión de demostración o de márgenes.
19. El aparato de impresión conforme a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además, un módulo de transporte de salida del panel de vidrio para retirar paneles impresos de vidrio del soporte horizontal hasta una posición de salida.
- 15 20. El aparato de impresión conforme a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además, un módulo de transporte de entrada del panel de vidrio para transportar paneles de vidrio desde una posición de entrada hasta el soporte horizontal.
- 20 21. El aparato de impresión conforme a la Reivindicación 14, que comprende una columna (14a) que se puede hacer girar para soportar el puente (6) en uno de sus extremos y una guía deslizante (14b) que se puede hacer girar para soportar el puente en su segundo extremo.
- 25 22. El aparato de impresión conforme a una cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, que comprende un sistema de ventilación para dispersar vapores y gases de la tinta que son liberados del área de impresión.
23. El aparato de impresión conforme a una cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, que comprende un sistema de altura automática del cabezal de impresión para mantener el cabezal de impresión a una altura predeterminada por encima de la superficie del vidrio sobre la que se va a imprimir.
- 30 24. El aparato de impresión conforme a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además, un sistema de control y de sincronización de la automatización para proporcionar una impresión secuencial semiautomatizada o completamente automatizada.
- 35 25. El aparato de impresión conforme a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además, un sistema de control y de sincronización de la automatización para proporcionar una impresora en línea completamente automatizada en una línea de producción.
- 40 26. El aparato de impresión conforme a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el soporte horizontal del panel de vidrio comprende una mesa fabricada de barras separadas orientadas de forma horizontal, teniendo cada una una superficie superior con puntas orientadas hacia arriba, formando todas ellas un conjunto de puntas orientadas hacia arriba sobre el que se puede colocar y soportar un panel plano de vidrio.
- 45 27. El aparato de impresión conforme a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además, un mecanismo para elevar y hacer descender el cabezal de impresión con respecto al panel de vidrio sobre el que se va a imprimir o para elevar y hacer descender el panel de vidrio sobre el que se va a imprimir con respecto al cabezal de impresión.
- 50 28. El aparato de impresión conforme a la reivindicación 15, en el que el sistema de fijación principal de tinta comprende al menos un calentador longitudinal ubicado y amovible en paralelo al puente.
29. El aparato de impresión conforme a la reivindicación 15, en el que el sistema de fijación principal de tinta comprende al menos un calentador longitudinal ubicado y amovible en paralelo al puente y desde al menos una unidad de calentador ubicada cerca del al menos un cabezal de impresión y amovible junto con el cabezal de impresión a lo largo del puente.
- 55 30. El aparato de impresión conforme a la reivindicación 1, en el que el sistema de fijación principal de tinta comprende al menos una lámpara ultravioleta para curar la tinta mediante radiación UV.
- 60 31. El aparato de impresión conforme a la reivindicación 16, en el que el sistema de captura la ubicación del panel de vidrio comprende al menos una cámara CCD y un algoritmo informático para la interpretación de imágenes de las imágenes del panel de vidrio obtenidas por la al menos una cámara CCD y para determinar, en consecuencia, la ubicación del panel de vidrio.
- 65 32. Un aparato de impresión para vidrio conforme a la reivindicación 16, en el que el sistema de captura de la ubicación del panel de vidrio comprende al menos un medidor láser de la distancia y un algoritmo informático para interpretar y determinar la ubicación del panel de vidrio conforme a datos proporcionados por el medidor láser de la distancia.

ES 2 338 332 T3

33. Un procedimiento para imprimir tinta sobre paneles planos de vidrio, comprendiendo el procedimiento: (a) proporcionar a una memoria de ordenador una imagen que se va a imprimir; (b) colocar un panel de vidrio sobre el que se va a imprimir debajo de al menos un cabezal de impresión digital de chorro de tinta capaz de recibir del ordenador órdenes de impresión por chorro y órdenes de colocación, y ejecutarlas en consecuencia; (c) proporcionar al al menos un cabezal de impresión órdenes de impresión por chorro y de colocación correspondientes a la imagen que se va a imprimir; (d) suministrar al cabezal de impresión una tinta basada en vidrio mientras se mantiene la tinta basada en vidrio en una suspensión heterogénea sustancialmente unificada en cantidades suficientes para imprimir la imagen, en el que se obtiene dicho mantenimiento de la tinta basada en vidrio en la suspensión heterogénea sustancialmente unificada en un depósito principal de tinta, y agitar la tinta basada en vidrio contenida en un depósito principal de tinta; (e) secar o curar la imagen hasta que se consiga una fijación principal suficiente para transportar de forma segura la plancha impresa de vidrio para completar la fijación de la tinta en un horno.

34. El procedimiento conforme a la reivindicación 33, que comprende, además, (f) activar el algoritmo informático para dividir la imagen que se va a imprimir en subsecciones imprimibles; (g) colocar el panel de vidrio en una posición inicial de impresión e imprimir una primera subsección imprimible sobre el panel de vidrio; (h) desplazar el panel de vidrio hasta una segunda posición de impresión e imprimir una subsección imprimible correspondiente a la segunda posición de impresión; (i) repetir la etapa (h) hasta que se hayan impreso todas las subsecciones.

35. El procedimiento conforme a la reivindicación 33 o 34, que comprende, además, la impresión previa de marcas de prueba antes de la impresión real de la imagen.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

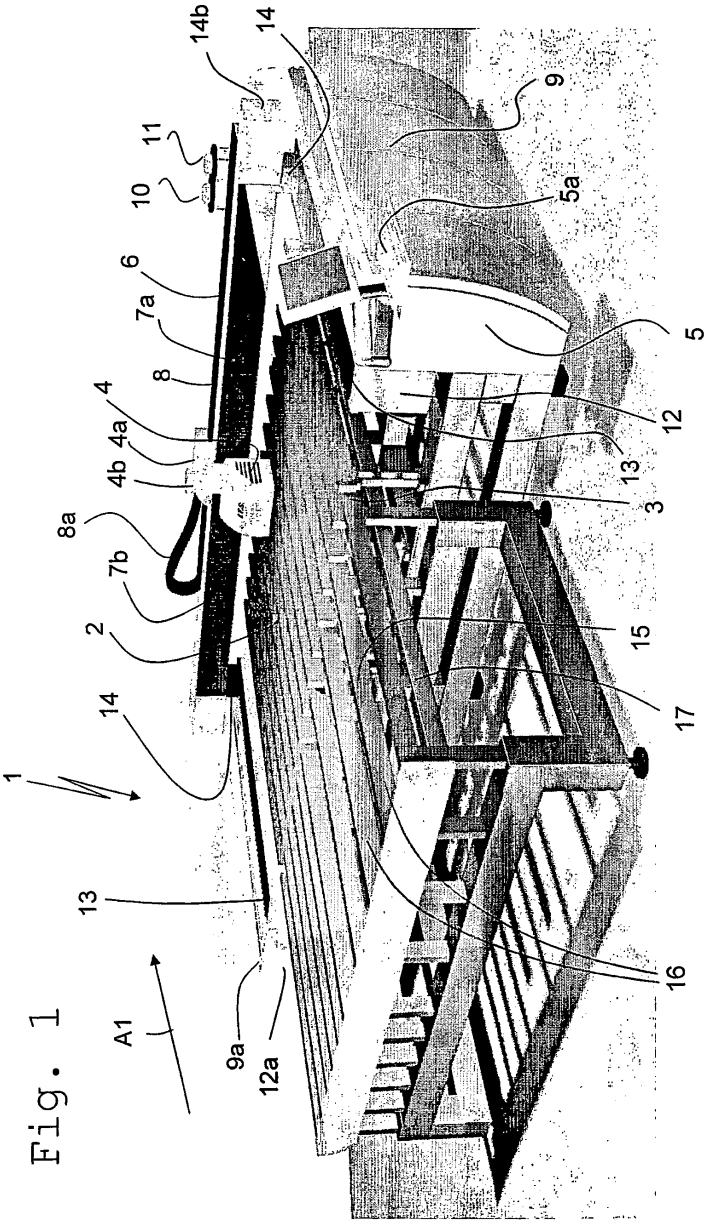


Fig. 1

Fig 2

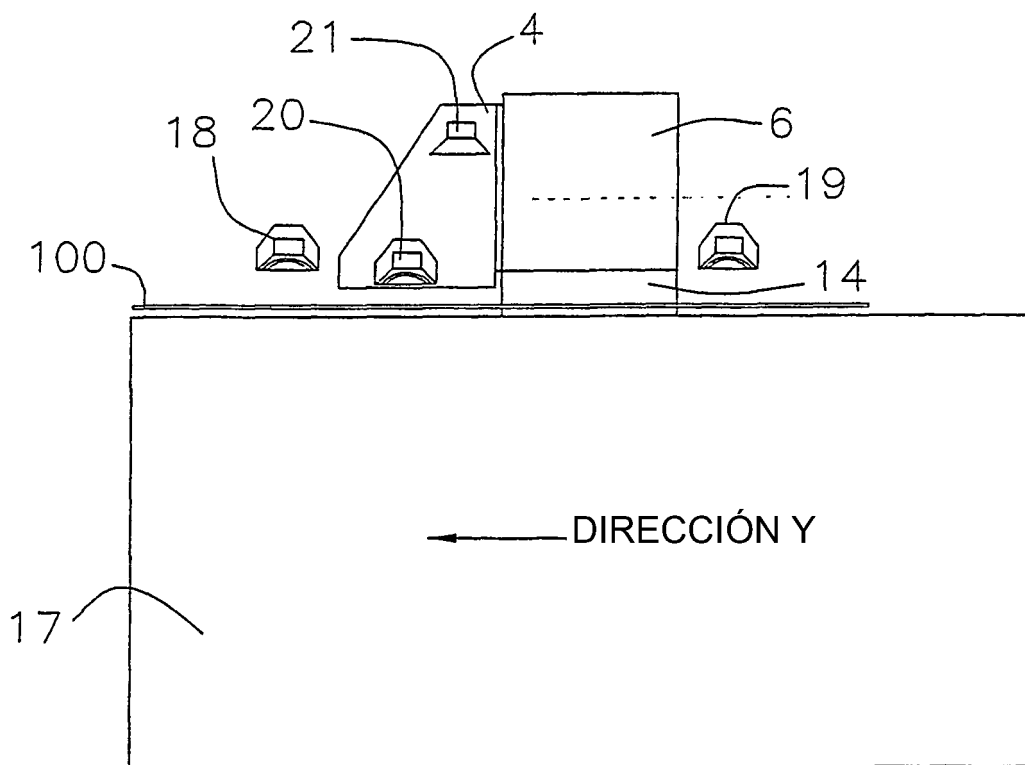


FIG. 3

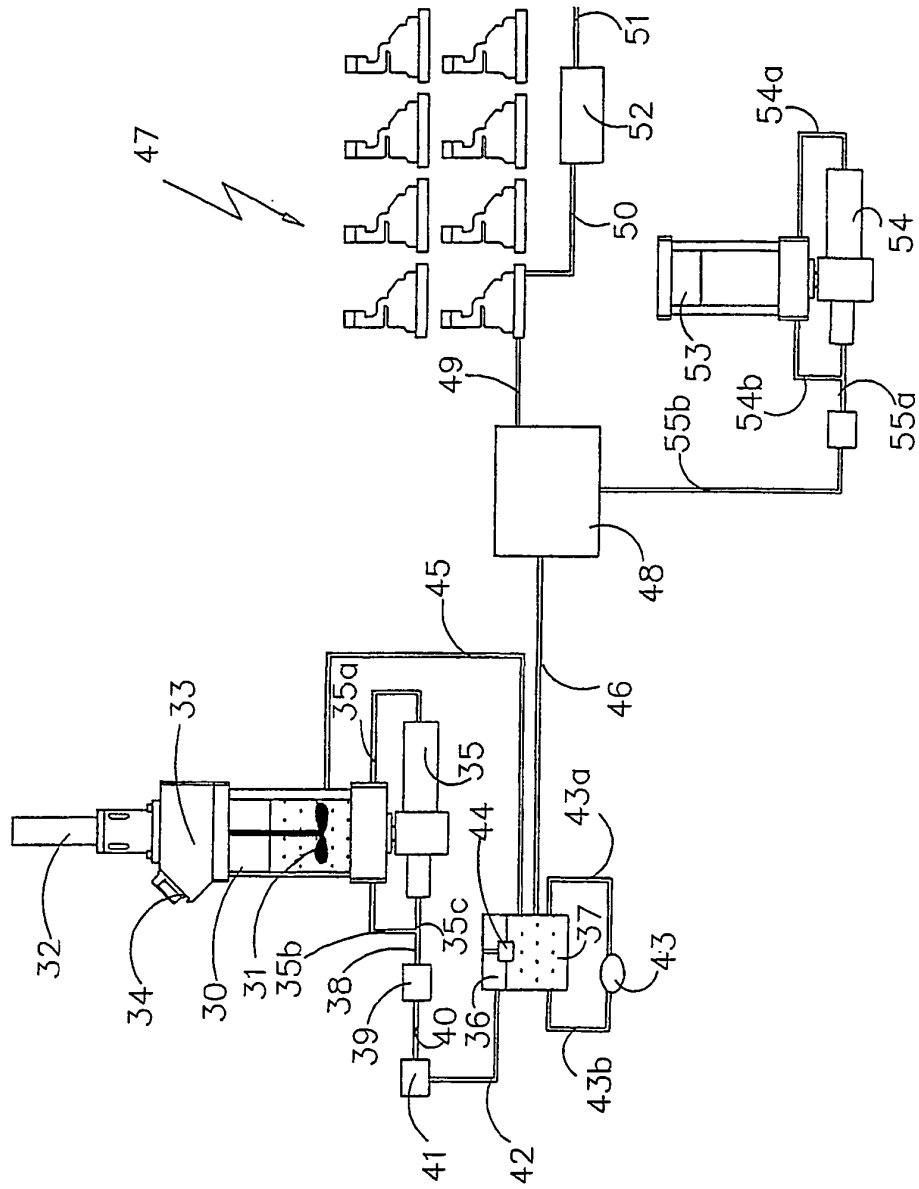
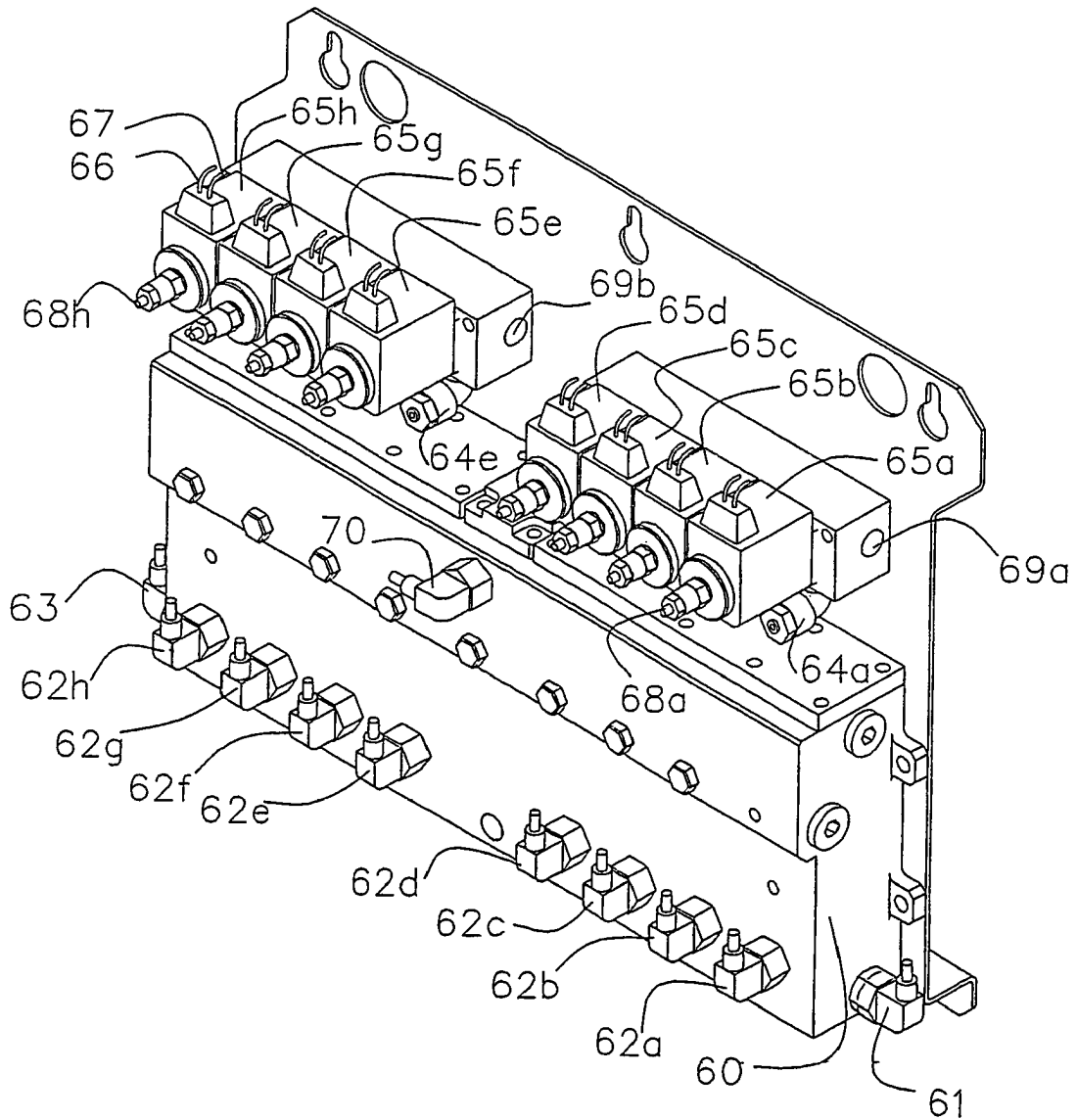


Fig 4



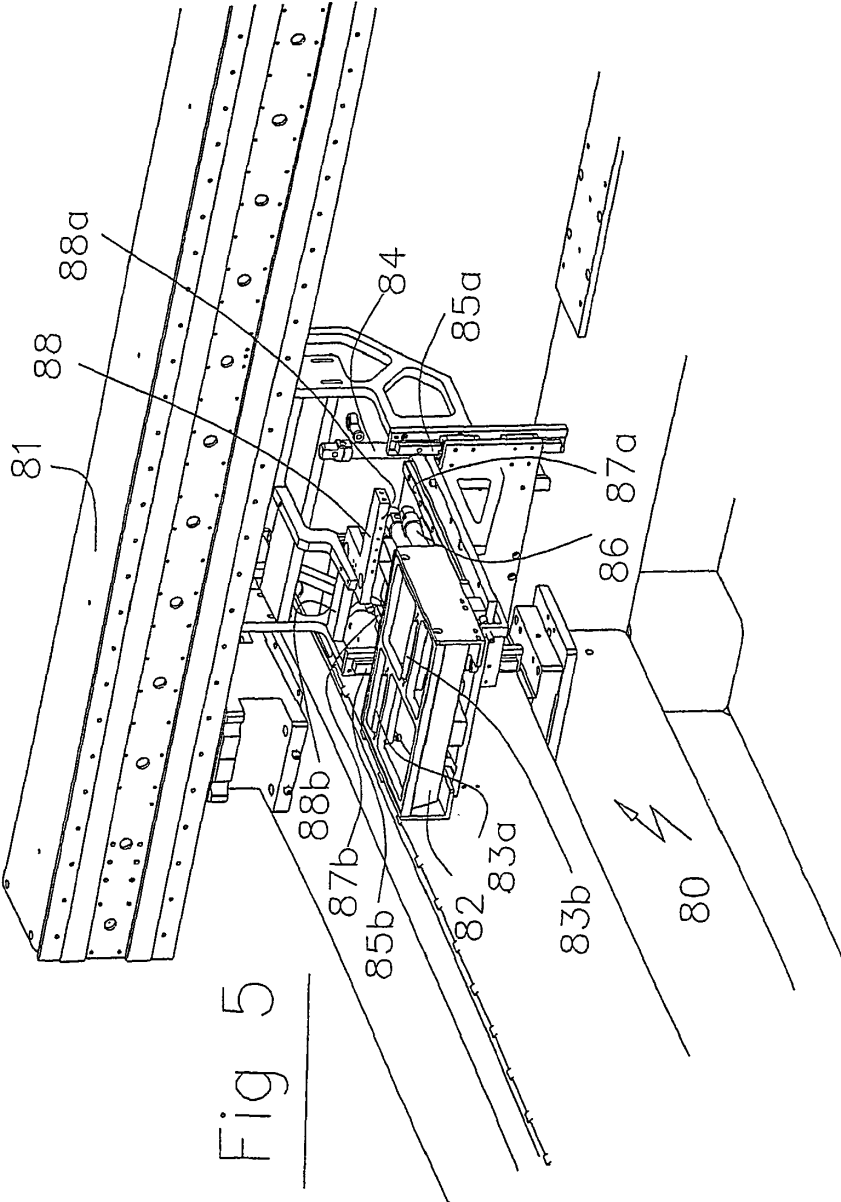
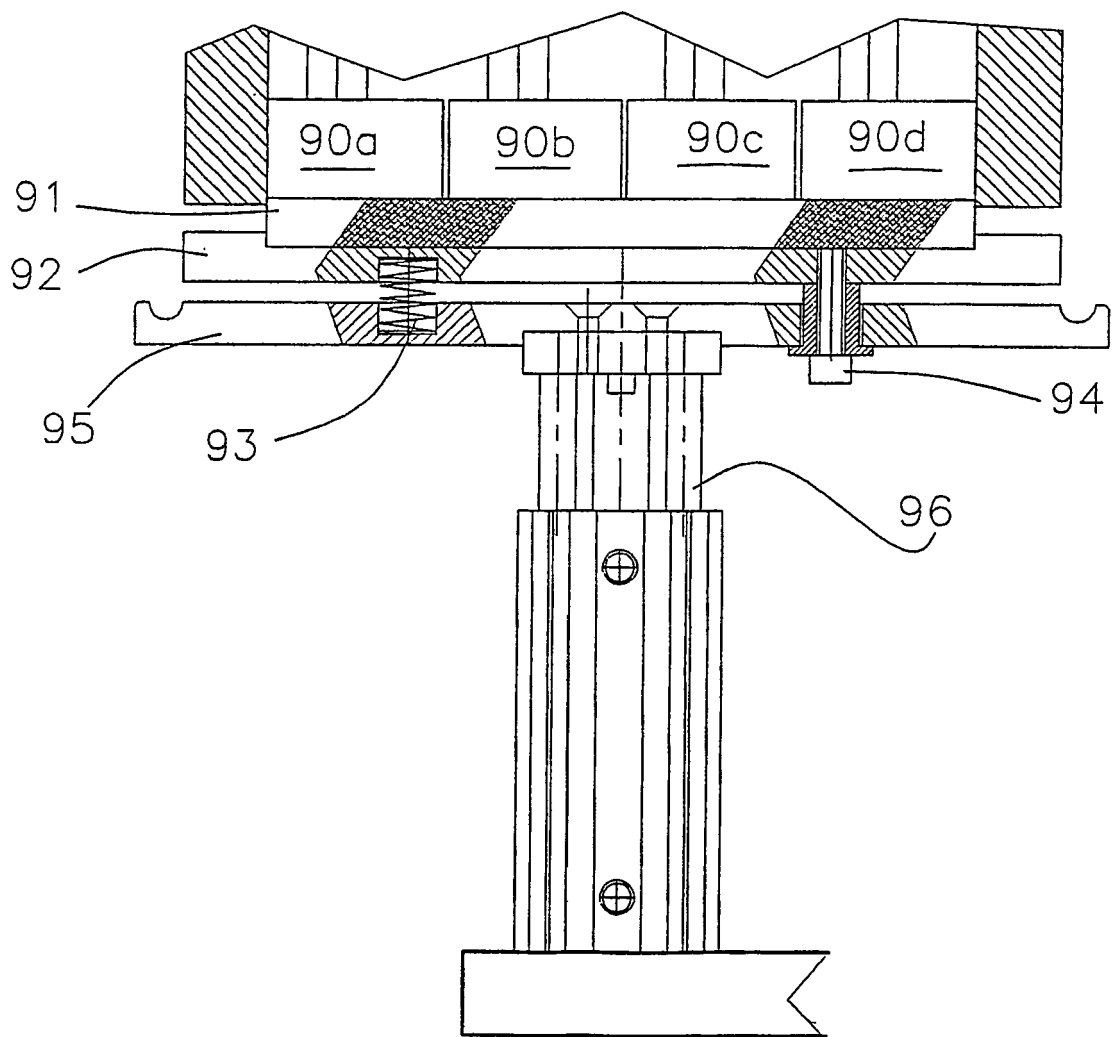


Fig 5

Fig 6



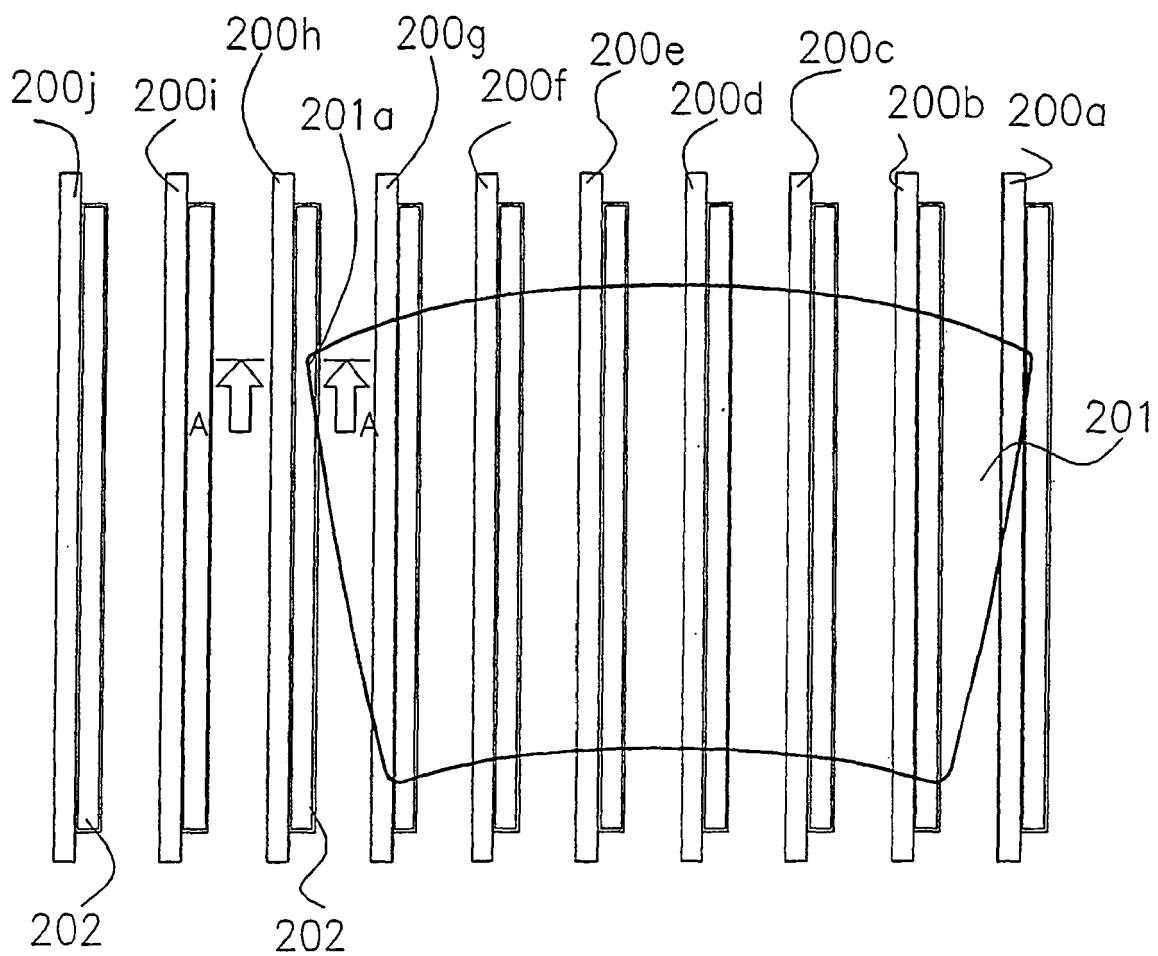


Fig 7A

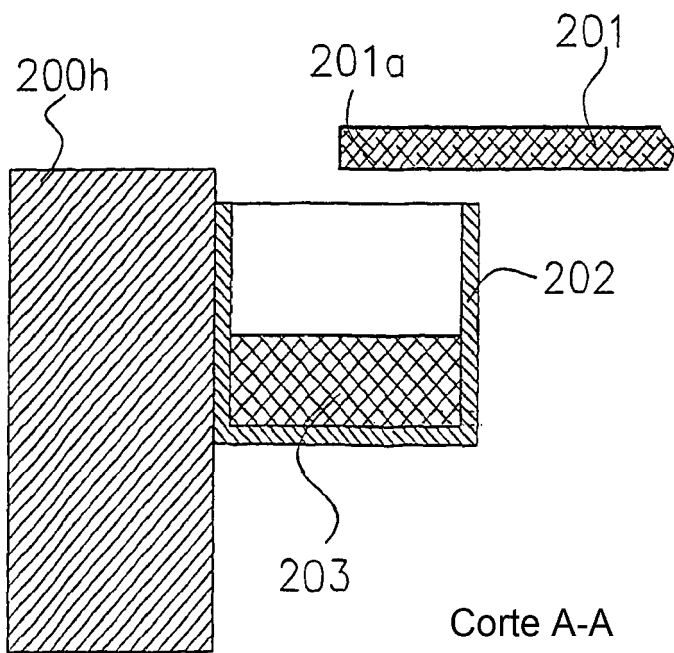


Fig 8

