

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 112**

21 Número de solicitud: 201631210

51 Int. Cl.:

B41J 2/01 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

16.09.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

18.04.2018

Fecha de concesión:

13.05.2019

45 Fecha de publicación de la concesión:

21.05.2019

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2017/070758

73 Titular/es:

**TECGLASS SL (100.0%)
POL. IND. LALIN 2000, PARCELA 8-A, 3ª FASE
36500 LALIN (Pontevedra) ES**

72 Inventor/es:

**FERNANDEZ VAZQUEZ, Juan Javier y
RAMOS QUIROGA, Manuel**

74 Agente/Representante:

ÁLVAREZ FLORES, Alberto

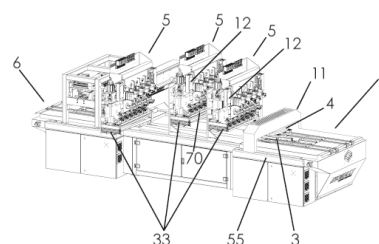
54 Título: **MÁQUINA Y PROCEDIMIENTO DE IMPRESIÓN DIGITAL SOBRE VIDRIO MONO-PASADA
CON DESPLAZAMIENTO DEL VIDRIO**

57 Resumen:

Máquina y procedimiento de impresión digital sobre vidrio (4) mono-pasada con desplazamiento del vidrio. La máquina presenta una estructura base (55) con medios para el posicionado (1) del vidrio y un sub-sistema de transporte por ventosas (3) de dicho vidrio (4) bajo unas estructuras de impresión (5) situadas sobre dicha estructura base (55). La estructura de impresión incorpora un medio de impresión digital (33) con una barra de impresión (100) con una sucesión de cabezales de impresión (10, 10', 10'') cubriendo todo el ancho efectivo de la máquina. La máquina incorpora un medio de asistencia gráfica para detectar defectos de impresión.

El procedimiento se ejecuta con desplazamiento del vidrio (4) bajo los cabezales de impresión (10, 10', 10'') y detección de los datos de posición de los defectos (X'', Y'') de impresión, y ulterior desplazamiento del vidrio con impresión selectiva de los cabezales de impresión sobre las posiciones de defectos (X'', Y'').

Fig. 2



ES 2 664 112 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP 11/1986.

DESCRIPCIÓN

MÁQUINA Y PROCEDIMIENTO DE IMPRESIÓN DIGITAL SOBRE VIDRIO MONO-PASADA CON DESPLAZAMIENTO DEL VIDRIO

5 OBJETO DE LA INVENCION

El objeto de la presente invención consiste en un procedimiento y una máquina de impresión digital de tinta sobre vidrio mono-pasada con desplazamiento de la
10 plancha o lámina de vidrio a imprimir, que emplea cabezales de impresión digital, y que también puede actuar como multi-pasada para la subsanación de defectos de impresión detectados tras la impresión, o para realización de impresiones de mayor complejidad.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En el estado de la técnica de las máquinas de impresión digital sobre vidrio son frecuentes las máquinas multi-
20 pasada que comprenden un carro de impresión que se desplaza a lo largo de un puente situado sobre el paso "X" de una lámina de vidrio que se sitúa y desplaza sobre una mesa (ver patente ES2.337.829T3), y siendo dicho puente (y por tanto el desplazamiento "Y" del
25 carro de impresión) transversal o perpendicular al paso "X" del vidrio a imprimir como se describe en la patente ES2.396.532. También es conocida tecnología en la que el puente se desplaza en la dirección "X" (con desplazamiento transversal "Y" del carro de impresión)
30 mientras el vidrio se mantiene en una posición fija. En estos casos, hay un carro de impresión que tiene que

imprimir el vidrio en varias pasadas moviéndose dicho carro a lo ancho del puente que lo sustenta.

Estas máquinas son comúnmente denominadas de multi-
 5 pasada, o "*multipass*", ya que, en general, imprimen de la siguiente forma: el vidrio se coloca en posición de impresión y el puente se desplaza en la dirección "X" hasta el vidrio (o el vidrio se desplaza "X" sobre la mesa hasta estar la parte a imprimir bajo el puente), el
 10 carro de impresión comienza a desplazarse a lo ancho "Y" del puente a la vez que imprime sobre el vidrio (realizando una pasada sobre el vidrio), a continuación el vidrio, o el puente, se desplazan en la dirección "X" el ancho del cabezal de impresión y el carro vuelve a
 15 realizar una impresión en la dirección "Y" y así sucesivamente hasta terminar la impresión en el vidrio a imprimir. Existen variantes de impresión multi-pasada como el descrito en la patente EP2631077.

20 En definitiva, el procedimiento multi-pasada es un método de impresión mediante el cual el cabezal realiza varias pasadas en función de la resolución que se quiera alcanzar para realizar la impresión sobre el vidrio. Las máquinas que ejecutan este procedimiento multi-pasada
 25 suelen constar de un carro de impresión con varios cabezales de impresión, de unas dimensiones inferior al formato máximo a imprimir en la lámina de vidrio y, por tanto, la única forma de cubrir el formato máximo es realizando múltiples pasadas sobre la lámina de vidrio o
 30 sustrato a imprimir. Este número de pasadas, como ya se ha indicado, será mayor o menor en función de la resolución que se pretenda alcanzar.

- Las máquinas de impresión digital multi-pasada presentan ventajas a nivel económico al utilizar carros de impresión pequeños con pocos cabezales de impresión. También, al ejecutar múltiples pasadas, pueden ser
- 5 capaces de ocultar un defecto de impresión producido por un cabezal, ya que el fallo de la primera pasada lo puede cubrir una segunda pasada (ver el documento patente US2014/0204426).
- 10 Por el contrario, estas máquinas, al tener que realizar varias pasadas de impresión del carro de impresión, el tiempo de impresión se prolonga proporcionalmente al número de pasadas a ejecutar.
- 15 Las máquinas actuales de impresión que ejecutan, por el contrario, procedimientos de impresión digital mono-pasada en los que el vidrio a imprimir se desplaza bajo unos cabezales de impresión suelen presentar una serie de inconvenientes:
- 20
- En caso de que el sustrato haya pasado ya por la máquina y se haya producido algún defecto en la impresión, ya no es imposible volverlo a pasar exactamente por un recorrido idéntico con la
 - 25 precisión requerida para poder subsanar el defecto con una impresión localizada sobre el defecto identificado. Por tanto, las máquinas mono-pasada actuales suelen dejar cualquier defecto de impresión muy en evidencia. Por ejemplo, en el sector
 - 30 industrial de la cerámica, donde el sustrato a imprimir es opaco, se suele mover el sustrato a imprimir, y se produce la impresión en caliente

(sobre 40 grados) y para dimensiones limitadas (máximo 1,5 x 1,5 metros).

- 5 - Para imprimir en mono-pasada sobre vidrio es necesario una gran precisión en el posicionado y en los sistemas que mueven el sustrato, lo cual es altamente complejo.

Una solución a estos inconvenientes viene proporcionada por la solicitud de patente P201531665 del mismo solicitante que la presente en la que se describe una máquina y procedimiento mono-pasada que permiten realizar varias pasadas para subsanar cualquier defecto detectado tras la mono-pasada. Dicha máquina actúa como
10 una máquina de impresión mixta. Cuando actúa como mono-pasada (o "*singlepass*") se coloca la lámina de vidrio a imprimir en posición de impresión mediante un posicionado automático. Un puente de impresión hace una pasada (en la dirección "X"; eje longitudinal de la
15 máquina) por encima de la lámina vidrio, que se sitúa estáticamente, imprimiendo todo el vidrio al completar la pasada. Para ello, el puente incorpora a lo largo de su ancho medios de impresión que cubren el ancho de vidrio, o lámina de vidrio, a imprimir. Dicha máquina y
20 procedimiento resultan en una técnica de mono-pasada de alta productividad, ya que puede imprimir una lámina de vidrio varias veces más rápido que las máquinas clásicas de multi-pasada.

30 **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La máquina y procedimiento objeto de la presente invención superan las desventajas de las máquinas de

impresión multi-pasada y mono-pasada descritas anteriormente, y representa una alternativa a la máquina y procedimiento de la solicitud de patente P201531665 del mismo solicitante, incorporando además algunas
 5 características técnicas adicionales a esta última como poder cambiar el color de las barras de impresión mientras se realiza la impresión.

La máquina mono-pasada objeto de la presente invención
 10 permite realizar varias pasadas para subsanar cualquier defecto detectado tras una mono-pasada o para imprimir cualquier diseño que por su complejidad no pueda ser realizado en mono-pasada. Por tanto, actúa como una máquina de impresión mixta. Cuando actúa como mono-
 15 pasada (o "*singlepass*") se coloca y fija la lámina de vidrio a imprimir sobre un sub-sistema de transporte por ventosas. El sub-sistema de ventosas transporta en la dirección "X" (eje longitudinal de la máquina) dicha lámina de vidrio bajo unos medios de impresión que
 20 incorporan unas barras de impresión que cubren el ancho del vidrio, o lámina de vidrio, a imprimir. Los medios de impresión permanecen fijos fijados a una estructura de impresión de la máquina de impresión.

25 La ventaja de esta nueva máquina y procedimiento mono-pasada es su alta productividad, ya que puede imprimir una lámina de vidrio varias veces más rápido que las máquinas clásicas de multi-pasada. Por ejemplo, con la máquina objeto de esta patente se puede imprimir el
 30 vidrio en monopasada a una velocidad de 300 mm/segundo en los casos más complejos y hasta una velocidad de 1.100 mm/segundos en los casos más sencillos. Otra ventaja es que puede imprimir de forma más precisa y

exacta que las actuales máquinas de impresión mono-
pasada al estar el vidrio fijado al sub-sistema de
transporte por ventosas permitiendo repetidos recorridos
idénticos de la lámina de vidrio bajo los medios de
5 impresión. Además, como se ha indicado anteriormente,
permite cambiar el color de las barras de impresión
mientras se realiza la impresión en el caso de que se
requiera disponer de una sucesión de medios de impresión
por ejemplo con diferentes colores. A este respecto, la
10 máquina tiene la posibilidad de albergar varios grupos
de barras de color de manera que algunas de ellas estén
imprimiendo o estén disponibles para imprimir, y otras
estén retiradas en proceso de cambio de color o
mantenimiento.

15

Cuando se ha producido un defecto durante la impresión
en mono-pasada en la máquina objeto de la presente
invención, al estar la lámina de vidrio fijada al sub-
sistema de transporte por ventosas que puede hacer
20 varios recorridos idénticos en ambos sentidos de la
dirección "X", dichos defectos pueden ser detectados
mediante medios de asistencia gráfica conectados a una
unidad central de procesamiento y control de la máquina
de impresión configurada para ordenar al sub-sistema de
25 transporte por ventosas desplazar la lámina de vidrio
realizando, el vidrio, al menos una pasada de alta
precisión adicional bajo los medios de impresión para
subsanan los defectos detectados. Estos medios de
asistencia gráfica pueden ser de tipo óptico instalados
30 en la máquina de impresión (por ejemplo en las
estructuras de impresión de la máquina, o en una
estructura específica) que analicen la imagen impresa,

por ejemplo contra un patrón de referencia, y detecten defectos.

Es más, ya sea tras ser realizada la mono-pasada de
 5 impresión completa, o durante la impresión, o incluso
 tras una mono-pasada de subsanación de defectos, si el
 medio de asistencia gráfica (o de control de calidad)
 detecta algún error, impide la liberación de la lámina
 de vidrio hacia la zona de descarga de la máquina, y a
 10 través de la unidad de procesamiento y control produce
 un desplazamiento de la lámina de vidrio hacia la zona
 de carga para realizar una pasada de subsanación de los
 defectos detectados; y si no detectan defectos (el
 escáner puede realizar fotografías de alta precisión del
 15 vidrio impreso) respecto a la referencia o patrón a
 imprimir, se activan los medios dispuestos para la
 expulsión del vidrio de la máquina. Esta operación puede
 semi-automatizarse, de forma que la expulsión del vidrio
 impreso deba esperar a una confirmación del operario, en
 20 caso de que se decida optar por una inspección manual.
 Es decir, puede ser un operario el que al detectar un
 defecto de forma visual active una nueva pasada de
 impresión antes de autorizar la expulsión del vidrio de
 la máquina.

25 Por tanto, la máquina de impresión objeto de la presente
 invención es una máquina de impresión mixta que puede
 trabajar en modo mono-pasada, o multi-pasada si hace
 falta subsanar algún defecto detectado o se necesita
 30 imprimir un diseño de cierta complejidad o precisión que
 requiera que la máquina trabaje en dos o más pasadas.

Con esta máquina se consiguen una serie de ventajas:

- Reducción significativa de los tiempos de impresión de las máquinas multi-paso tradicionales, proporcionando una alternativa más productiva.

5

- Flexibilización de los sistemas productivos de gran volumen. En la actualidad los fabricantes de grandes volúmenes suelen utilizar pantallas de impresión que limitan la flexibilidad en producción debido a los altos costes del cambio de pantalla. Empleando la máquina objeto de la presente invención, cada lámina de vidrio puede imprimirse con un diseño diferente sin afectar al tiempo de ciclo mediante la selección en el asistente gráfico asociado a la máquina. En dicho asistente gráfico se puede elegir el diseño a imprimir cada vez que entra una lámina de vidrio nueva en la máquina, incluso cargando en línea desde unos servidores de producción los diseños proporcionados por el propio cliente.

20

Por ejemplo, las industrias de fabricantes de vidrio automotriz en serie o de vidrio para línea blanca (puertas de hornos, encimeras de cocinas, etc) pueden pasarse, con esta máquina, a la impresión digital ganando en flexibilidad.

25

Más específicamente, en cuanto a sus componentes, la máquina de impresión digital sobre vidrio mono-pasada objeto de la presente invención presenta:

30

- Una zona de carga y una zona de descarga de la lámina o plancha de vidrio a tratar.

- Una unidad de central de procesamiento y control de datos.
- 5 - Una estructura base o de soporte con un sub-sistema de transporte por ventosas configurado para transportar en la dirección "X" (eje longitudinal de la máquina) la lámina de vidrio a tratar. Más abajo se describen en detalle este sub-sistema de transporte.
- 10 - Un sub-sistema de posicionamiento del vidrio de alta precisión con un tope accionado por un motor lineal de posicionamiento micrométrico en la zona de carga.
- 15 - Al menos una estructura de impresión situada en la parte superior de la máquina sobre la estructura de soporte. A cada una de dichas estructuras de impresión se pueden fijan:
 - 20 o Al menos un medio de impresión digital de la lámina de vidrio descrito más abajo.
 - o Medios de extracción y carga de dichos medios de impresión digital.
 - 25 o Un medio de asistencia gráfica descrito más abajo; si bien este medio de asistencia gráfica puede estar soportado por su propia estructura de impresión gráfica como se describe más abajo.
 - 30 o Una estación de protección de las barras de impresión.

Sólo se tiene en contacto con el aire los cabezales de las barras de impresión que están imprimiendo, los de las barras en reposo están en su correspondiente estación de protección.

5

- Los medios de impresión digital se componen de barras paralelas con cabezales de impresión, cada barra ocupando preferiblemente todo el ancho efectivo de la máquina de impresión (es decir, el ancho de la estructura de impresión bajo el que puede pasar una lámina de vidrio), y cada barra de impresión teniendo todos sus cabezales conectados a una alimentación de tinta (esta alimentación de tinta puede ser del mismo color; o alternativamente, se pueden utilizar las nuevas tecnologías de cabezales bicolor que pueden manejar dos colores que son prácticamente como dos cabezales dentro de una unidad compacta denominada cabezal bicolor permitiendo por tanto, en este caso, que en la misma barra con esos cabezales bicolor se pueda tener una alimentación de dos colores diferentes. Por tanto, si se instala una sucesión de barras de impresión (ya sea soportadas por la misma estructura de impresión, o dividiéndolas en grupos de barras de impresión cada grupo soportado por una estructura de impresión con la máquina teniendo una sucesión de estructuras de impresión sucesivas) éstas quedan instaladas en paralelo.

30

Los cabezales de impresión de los medios de impresión realizan una impresión controlada, por una unidad central de procesamiento y control de la máquina, de forma continua sobre el vidrio cuando dicho vidrio es

desplazado ("X") por el sub-sistema de transporte por ventosas.

5 Los medios de impresión digital pueden ir acompañados de dispositivos de emisión de radiación de secado de la tinta (por ejemplo de tecnología láser o lámparas de infrarrojos) controlados por la unidad central de procesamiento y control de la máquina.

10 El sub-sistema de transporte por ventosas puede estar constituido por ventosas comerciales conocidas en el estado de la técnica de este sector, o ser como el descrito en la patente ES2.392.224 del mismo solicitante.

15

- En cuanto a los medios de extracción y carga de los medios de impresión digital: la barra de impresión (o grupo de barras) de cada estructura de impresión puede extraerse independientemente a las barras de los medios de impresión de las otras estructuras de impresión. Sólo pueden imprimir las barras que está fijadas a su estructura de impresión soporte en modo operacional. De esta forma, se puede cambiar el color de una barra de impresión extraída mientras las otras barras pueden seguir imprimiendo sin interrumpir así el funcionamiento de la máquina. La extracción puede ordenarse manualmente por un operario o automáticamente mediante la unidad central de control en base a uno o varios parámetros pre-programados (volumen de tinta restante, necesidad de cambiar de color, mantenimiento regular, etc).

20

25

30

- En cuanto a los medios de asistencia gráfica, estos están conectados a una unidad central de procesamiento y control, detectan y capturan automáticamente los datos de las posiciones de los defectos (X'' , Y'') de impresión en la lámina de vidrio, y envían dichos datos a la unidad central de procesamiento y control de datos. Estos medios de asistencia gráfica pueden ser por ejemplo:
 - o Escáneres ópticos suportados por una estructura portadora de medios de asistencia gráfica.
 - o Escáneres ópticos suportados en una (o cada una) de las estructuras de impresión junto a los medios de impresión digital.

La máquina también puede incorporar medios de visión artificial de captura y envío automática de los datos del perímetro exterior (X , $f(X)$) de la lámina de vidrio, realizándose el envío de dichos datos a la unidad central de procesamiento y control de datos.

La unidad central de procesamiento y control de datos de la máquina se compone al menos de un módulo con los datos de posición del patrón (X' , Y') o figura a imprimir y sus colores ($C'(X', Y')$), un módulo con los datos de posición de los defectos (X'' , Y'') de impresión y sus colores correspondientes ($C''(X'', Y'')$) (que se corresponden con los colores del patrón ($C''(X'', Y'') = (C'(X', Y'))$) en la lámina de vidrio, y opcionalmente un módulo de recepción de los datos de dichos medios de visión artificial de captura automática de los datos del perímetro exterior de la

lámina de vidrio, un software de procesamiento de los datos que llegan a la unidad central de procesamiento y control de datos y determinación de la información de posición de los cabezales de impresión respecto a las coordenadas de impresión (X', Y'), opcionalmente un módulo de reconocimiento del perímetro de la lámina de vidrio para evitar cualquier impresión fuera de los contornos de la lámina de vidrio, y un módulo de envío de las señales de impresión a los cabezales de los medios de impresión en función de los datos ((X', Y') , (X'', Y'')) del patrón y colores (C', C'') a imprimir sobre la lámina de vidrio.

El procedimiento de impresión digital objeto de la presente invención, con la máquina objeto de la presente invención, presenta una etapa de alimentación, posicionado y fijación del vidrio en el sub-sistema de transporte por ventosas, una etapa de desplazamiento (dirección "X") completo y continuo de la lámina de vidrio desplazado por el sub-sistema de transporte de ventosas, con impresión simultánea de los cabezales de impresión que imprimen un patrón pre-seleccionado para cada vidrio a imprimir, imprimiendo únicamente los cabezales de las barras de impresión que se sitúan sobre el vidrio en función de los datos de color ($C'(X', Y')$) y posición (X', Y') de la figura a imprimir suministrados por la unidad central de procesamiento. La información que los cabezales han de imprimir puede venir también proporcionada por el propio archivo a imprimir que puede enviar el cliente que realiza la orden.

Además, el procedimiento puede ejecutarse con una etapa de detección de los datos de posiciones de defectos

(X'',Y'') de impresión sobre la lámina de vidrio, que puede realizarse de manera simultánea durante la etapa de impresión, por ejemplo mediante el escaneo realizado por los medios de asistencia gráfica soportados por una estructura de impresión o una estructura específica (estructura portadora de medios de asistencia gráfica) sobre la estructura base de la máquina.

Tras la etapa de detección de defectos, se produce al menos una etapa de desplazamiento completo de vidrio bajo los medios de impresión con impresión simultánea y selectiva de los cabezales de impresión que imprimirán sobre los defectos (X'',Y'') detectados en el vidrio y según los correspondientes datos de color (C'(X'',Y'')). Es decir, si los medios de asistencia gráfica y control de calidad detectan algún error en la impresión, la lámina de impresión no se deja en la zona de descarga y se envía hacia atrás para realizar una pasada adicional de subsanación de defectos (por tanto, la máquina puede actuar como multipasada).

En cualquier momento, durante cualquiera de las etapas anteriores, a través de los medios de extracción y carga del medio de impresión digital, se pueden extraer o cambiar las barras de impresión que no hayan sido asignadas por la unidad central de procesamiento y control para imprimir durante dichas etapas.

Se puede realizar la etapa de secado de la tinta impresa de forma simultánea a la impresión. Para ello, como ya se ha indicado, la máquina objeto de la presente invención puede incorporar, junto a los cabezales de impresión, además, dispositivos de secado de la tinta

imprimida sobre la superficie del vidrio con tecnología, por ejemplo, láser y/o lámpara de infrarrojos. Dichos dispositivos de secado están controlados por la unidad central de procesamiento y control, la cual se configura asociando la señal de impresión de cada cabezal a una
 5 señal de activación del medio de secado asociado a dicho cabezal.

Si se sitúan los cabezales de impresión y los láseres y/o lámparas de infrarrojos de secado conjuntamente, se consigue que el láser y/o lámpara de infrarrojos cubra y seque todo el ancho de impresión en cada pasada del
 10 puente sobre la superficie del vidrio. Así, los cabezales depositan la tinta e inmediatamente, y de forma simultánea, el haz láser y/o la lámpara de infrarrojos van secando la tinta depositada.
 15

El procedimiento objeto de la invención, por tanto, también permite una etapa única de impresión digital (mono-pasada) con secado simultáneo de la impresión
 20 mediante el láser y/o lámpara de infrarrojos simultáneo fijado a cada cabezal de impresión, de subsanación de defectos mediante multi-pasadas del puente y de impresión de diseños muy complejos en multi-pasada, y opcionalmente también una etapa de templado final del
 25 vidrio con vitrificación de la tinta aplicada.

La máquina objeto de la presente invención puede emplear una serie de componentes comunes en las máquinas como
 30 motores, electrónica, electricidad y neumática conocido en el estado de la técnica. Al poder utilizar cabezales de tinta comerciales que utilizan también tintas de impresión comerciales (por ejemplo, el cabezal de

impresión puede ser del tipo de tecnología DROP-ON-DEMAND) abarata los costes de mantenimiento y operación de la máquina, proporcionando gran flexibilidad en el suministro de componentes claves y ahorro de costes.

5

Por último, varias máquinas como la descrita anteriormente pueden ser dispuestas en una sucesión en serie en caso de necesitar hacer varias impresiones en multicapa. Esto se consigue gracias al dispositivo

10 posicionador de la lámina de vidrio que es de alta precisión con un tope accionado por un motor lineal de posicionado micrométrico. Por tanto, cada tope está accionado por un motor lineal de posicionamiento micrométrico configurado para permitir que cuando se

15 realiza el posicionado del vidrio al mismo tiempo se realiza un control dimensional de la pieza. Estos datos quedan registrados y controlados por la unidad de procesamiento y control de datos de la máquina. De esta forma se pueden compensar las tolerancias que pueda

20 traer el vidrio de otros procesos o tratamientos anteriores permitiendo el ajuste inmediato al tamaño de la impresión seleccionado y registrado en la unidad de procesamiento y control. Por ejemplo si se esperaba un vidrio de 420 mm de largo x 480 mm de ancho y tras el

25 posicionado y control se observa que es de 420.5 mm x 479.5 mm se ajusta automáticamente la zona a imprimir de forma que no se imprime fuera del vidrio o alternativamente se dejan las zonas perimetrales sin imprimir.

30

Así:

- En la primera máquina se posiciona el vidrio y se imprime.
- 5 - A continuación el vidrio pasa por un horno de secado para permitir aplicar una segunda capa de tinta sobre una primera capa ya seca
- 10 - Finalmente el sub-sistema de posicionamiento de la segunda máquina se mueve exactamente a las mismas coordenadas que le envió previamente la primera máquina a través de la unidad central de procesamiento y control de datos, colocando el vidrio exactamente en las mismas coordenadas que se
- 15 posicionó inicialmente en la primera máquina de tal forma que la decoración multicapa coincida donde se requiere.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 20 Se incluyen las siguientes figuras con el fin de facilitar la comprensión de la invención:
- 25 - Figura 1: vista en perspectiva de la máquina de impresión objeto de la presente invención.
 - 30 - Figura 2: vista en perspectiva de la máquina de la figura 1 con las estructuras de impresión y la estructura portadora de medios de asistencia gráfica al descubierto (sin la carcasa protectora superior) y con una estructura de impresión en proceso de extracción de sus medios de impresión.

- Figura 3: vista en perspectiva desde el extremo de la zona de carga de la máquina de la figura 1 sin la carcasa protectora superior.
- 5 - Figura 4: vista de la planta inferior de parte de una estructura de impresión con los medios de impresión.

10

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A continuación se detalla una realización preferente de la máquina objeto de la presente invención.

15

En la figura 1 se observa una realización de la máquina de impresión objeto de la presente invención con su estructura base o de soporte (55) una lámina de vidrio o vidrio (4) fijada el sub-sistema de transporte por ventosas (3) en la zona de descarga (6) de la máquina. En esta figura las estructuras de impresión (5) y la estructura portadora de los medios de asistencia gráfica (11)(ver figura 2) están ocultas por una carcasa protectora (90).

25

En la figura 2 se observa la máquina de la figura 1 sin la carcasa protectora dejando al descubierto tres estructuras de impresión (5) y, adyacente a la zona de descarga (6), una estructura portadora de medios de asistencia gráfica (11). En esta figura 2 se observa una de las estructuras de impresión (5), la más próxima a la zona de carga (60) del vidrio (4), en proceso de cambio

30

de sus medios de impresión (33). La parte inferior de los medios de impresión con sus barras de impresión se ven en la figura 4. Se observa que las barras de impresión instaladas que no se encuentran activadas para la impresión quedan protegidas por una estación de reposo (70). Se observa que cada estructura de impresión (5) incorpora un dispositivo de control (12) que la conecta con la unidad de procesamiento y control de la máquina.

10

En la figura 3 se observa la zona de carga (60) y el sub-sistema de posicionamiento (1) del vidrio en la máquina con los motores lineales posicionadores (2) de la lámina de vidrio (4) (no representada en esta figura).

15

En la figura 4 se observa un medio de impresión digital (33) soportado por una de las estructuras soporte, en este caso, con seis barras de impresión (por ejemplo las referencias 100, 100' y 100") paralelas, las cuales ocupan todo el ancho efectivo de la máquina de las figuras 1 a 3. Cada barra presenta una sucesión de cabezales de impresión (por ejemplo las referencias 10, 10' y 10") que incorporan tecnología DROP-ON-DEMAND.

25

REIVINDICACIONES

5 1. Máquina de impresión digital sobre vidrio (4) mono-
pasada con desplazamiento del vidrio del tipo que
comprende:

10 - una zona de carga (60) y una zona de descarga (6)
de la lámina de vidrio (4) a tratar, y

- una estructura base o de soporte (55) comprendiendo
medios configurados para el posicionado (1) de
dicho vidrio y un sub-sistema de transporte por
15 ventosas (3) configurado para transportar dicho
vidrio (4) en la dirección "X" del eje longitudinal
de la máquina,

dicha máquina **caracterizada por** comprender:

20

a. al menos una estructura de impresión (5) situada
sobre dicha estructura de soporte (55), dicha
estructura de impresión comprendiendo un medio de
impresión digital (33) del vidrio (4), dicho
25 medio de impresión digital (33) configurado para
realizar la impresión sobre la lámina de vidrio
(4) cuando dicha lámina se desplaza bajo la
estructura de impresión (5), dicho medio de
impresión digital (33) comprendiendo al menos una
30 barra de impresión (100), comprendiendo dicha
barra de impresión una sucesión de cabezales de
impresión (10), y dicha sucesión de cabezales de

impresión (10) de cada barra de impresión (100) estando alimentados con tinta,

5 b. al menos un medio de asistencia gráfica soportado por una estructura portadora de medios de asistencia gráfica (11) o soportado por una estructura de impresión (5), y

10 c. un sub-sistema de posicionamiento (1) del vidrio (4) en la zona de carga (60) comprendiendo motores lineales (2) de posicionamiento micrométrico de la lámina de vidrio (4),

15 y, **por que** dichos medios de impresión digital (33) se extienden cubriendo todo el ancho efectivo de la máquina de impresión digital.

2. Máquina de impresión digital, según la reivindicación 1, **caracterizada por** que dicha estructura de impresión (5) comprende, además, medios de extracción y carga de dichos medios de impresión digital.

25 3. Máquina de impresión digital, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** que dichos medios de impresión digital (33) comprenden, además, unos dispositivos de emisión de radiación de secado de la tinta.

30 4. Máquina de impresión digital, según la reivindicación anterior, **caracterizada por** que, dichos dispositivos de emisión de radiación de secado son de tecnología láser o lámparas de infrarrojos.

5. Máquina de impresión digital, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** que dichos cabezales de impresión (10,10') son del tipo de tecnología DROP-ON-DEMAND.

5

6. Máquina de impresión digital, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** estar configurada para realizar una impresión controlada de forma continua sobre la lámina de vidrio (4) durante el desplazamiento lineal y continuo del vidrio, y **por que** dichos medios de asistencia gráfica están configurados para detectar y capturar automáticamente los datos de posiciones de defectos (X'', Y'') de impresión en la lámina de vidrio (4) y configurados para enviar dichos datos, y **por que comprende** además:

15

a. Una unidad central de procesamiento y control de datos comprendiendo:

20

i. Un módulo configurado para recibir y almacenar los datos de posición del patrón (X',Y') y sus colores (C'(X',Y')) a imprimir en la lámina de vidrio (4),

25

ii. Un módulo configurado para recibir y almacenar los datos de posición de los defectos (X'',Y'') de impresión y sus colores correspondientes (C''(X'', Y'')) en la lámina de vidrio (4),

30

iii. Un módulo configurado para enviar señales de impresión a los cabezales (10,10',10'') de los

5 medios de impresión (33) en función de los
datos de posición (X', Y') del patrón, de
datos de defectos (X'', Y'') y datos de colores
($C' (X', Y')$, $C''(X'', Y'')$) a imprimir sobre la
lámina de vidrio (4), y

iv. Un software configurado para procesar dichos
datos de dichos módulos.

10 7. Máquina de impresión digital, según las
reivindicaciones 3 y 6, **caracterizada por** que dicho
módulo configurado para enviar señales de impresión
también está configurado para enviar señales de
15 activación de dichos dispositivos de emisión de
radiación de secado de la tinta.

8. Máquina de impresión digital, según cualquiera de las
reivindicaciones 6 o 7, **caracterizada por** comprender
además medios de visión artificial configurados para
20 la captura automática de los datos del perímetro
exterior ($X, f(X)$) de la lámina de vidrio (4) y
configurados para el envío de dichos datos ($X, f(X)$)
a la unidad central de procesamiento y control, y **por**
que dicha unidad central de procesamiento y control
25 comprende además un módulo configurado para recibir
dichos datos del perímetro exterior de la lámina de
vidrio.

9. Procedimiento de impresión digital sobre vidrio mono-
30 pasada, con desplazamiento del vidrio, ejecutado por
cualquiera de las máquinas de las reivindicaciones
anteriores **caracterizado por** comprender:

- a. una etapa de alimentación, posicionado y fijación de la lámina de vidrio (4) en el plano del sub-sistema de transporte, y
- 5 b. una etapa de desplazamiento completo y continuo del vidrio por el sub-sistema de transporte, con impresión simultánea de los cabezales de impresión que imprimen un patrón seleccionado en el vidrio, imprimiendo únicamente los cabezales de las barras de impresión que se sitúan sobre el vidrio (4) en
10 función de los datos de posición (X', Y') de la figura a imprimir y datos del color ($C(X', Y')$).
- 10. Procedimiento de impresión digital según la
15 reivindicación anterior **caracterizado por** comprender además:
 - a. una etapa de detección de los datos de posición de los defectos (X'', Y'') de impresión sobre la lámina
20 de vidrio (4), y
 - b. al menos una etapa de desplazamiento completo y continuo del vidrio, con impresión simultánea y selectiva de los cabezales de impresión que
25 imprimen sobre las posiciones de defectos (X'', Y'') detectados en el vidrio.
- 11. Procedimiento de impresión digital según
30 cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizado por** que dicha etapa de impresión digital se produce simultáneamente con una etapa de secado de la tinta mediante una emisión de radiación de secado de la tinta.

12. Procedimiento de impresión digital sobre vidrio,
según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11,
caracterizado por que comprende además una etapa de
5 templado final para la vitrificación de la tinta.
13. Procedimiento de impresión digital sobre vidrio,
según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12,
caracterizado por que comprende además una extracción
10 y cambio de al menos uno de los medios de impresión
simultáneamente a la ejecución de cualquiera de las
etapas de las reivindicaciones 9 a 12.
14. Procedimiento según cualquiera de las
15 reivindicaciones 9 a 13, caracterizado por
comprender, además las siguientes etapas sucesivas:
- el vidrio pasa por un horno de secado, y
 - 20 - el sub-sistema de posicionamiento de una segunda
máquina como cualquiera de las de la
reivindicaciones 1 a 8 se mueve exactamente a las
mismas coordenadas que le envió previamente la
primera máquina a través de la unidad central de
25 procesamiento y control de datos, colocando el
vidrio exactamente en las mismas coordenadas que se
posicionó inicialmente en la primera máquina.

Fig.1

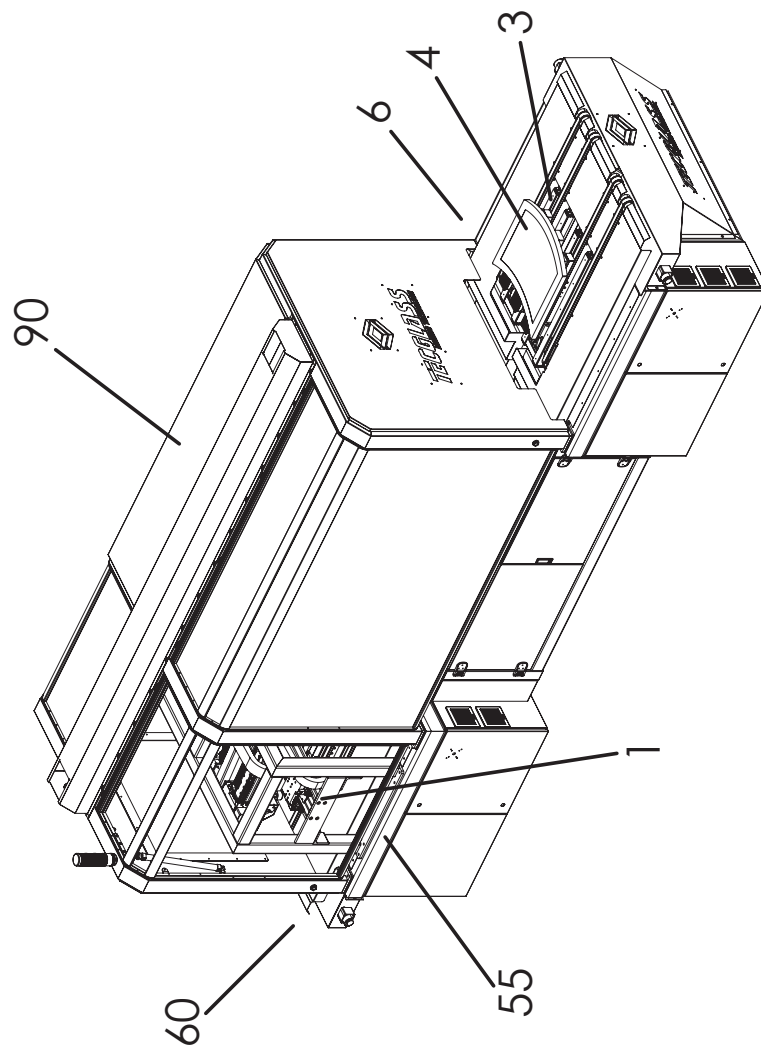


Fig. 2

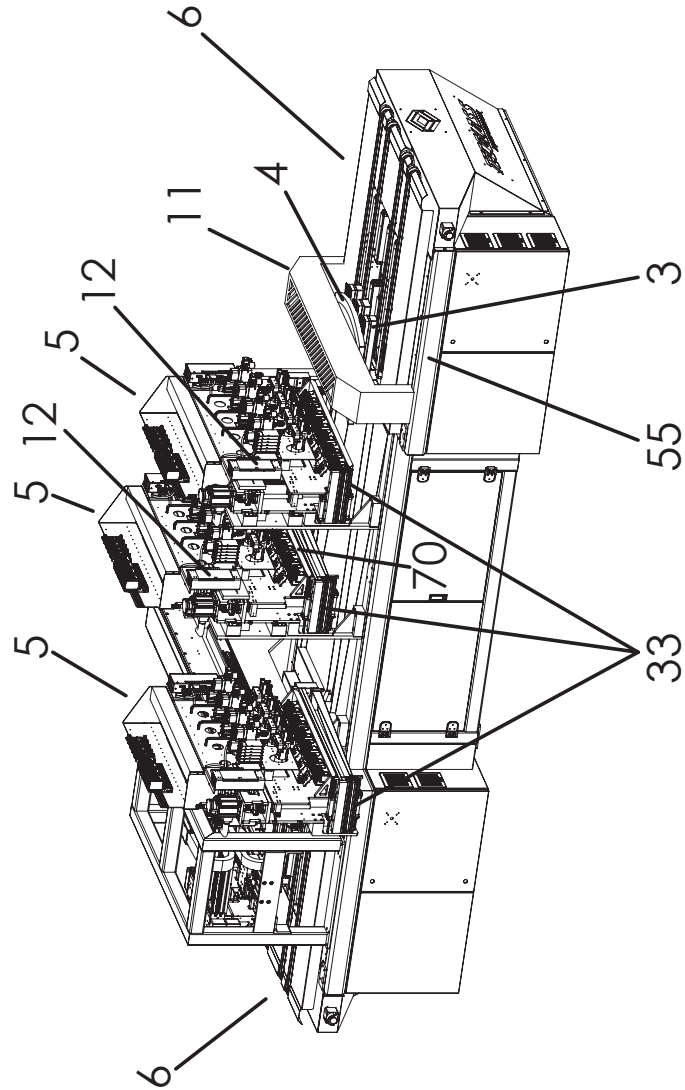
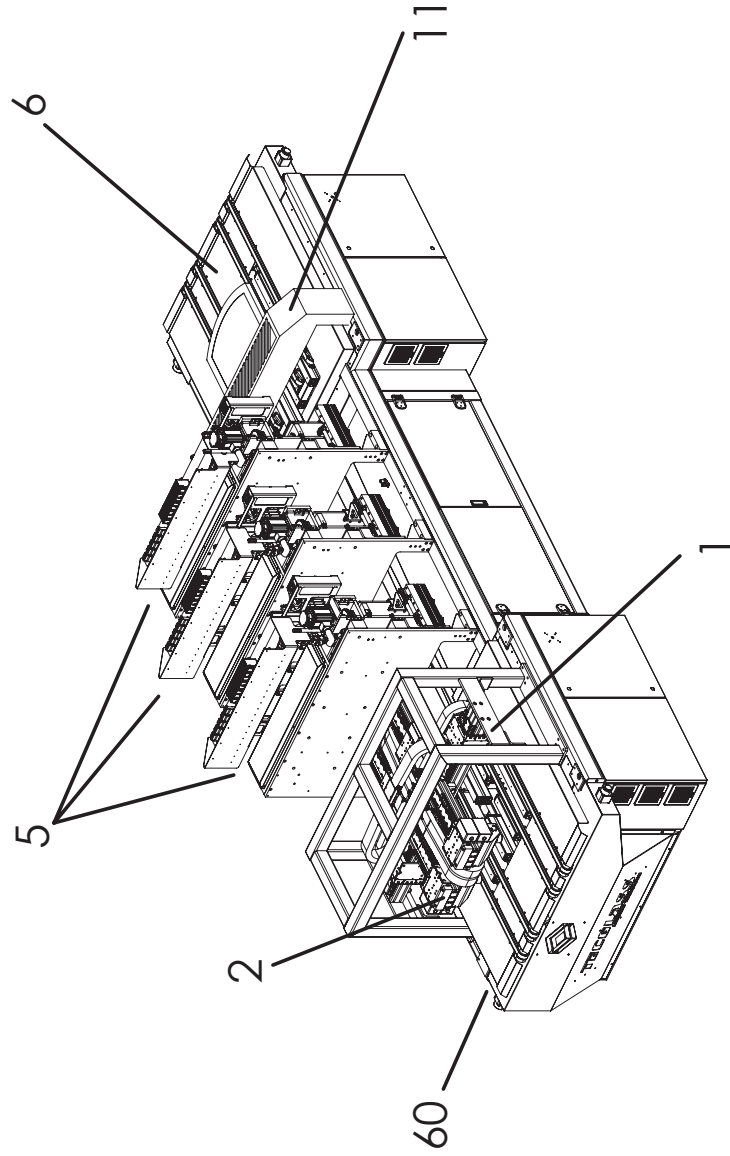


Fig. 3



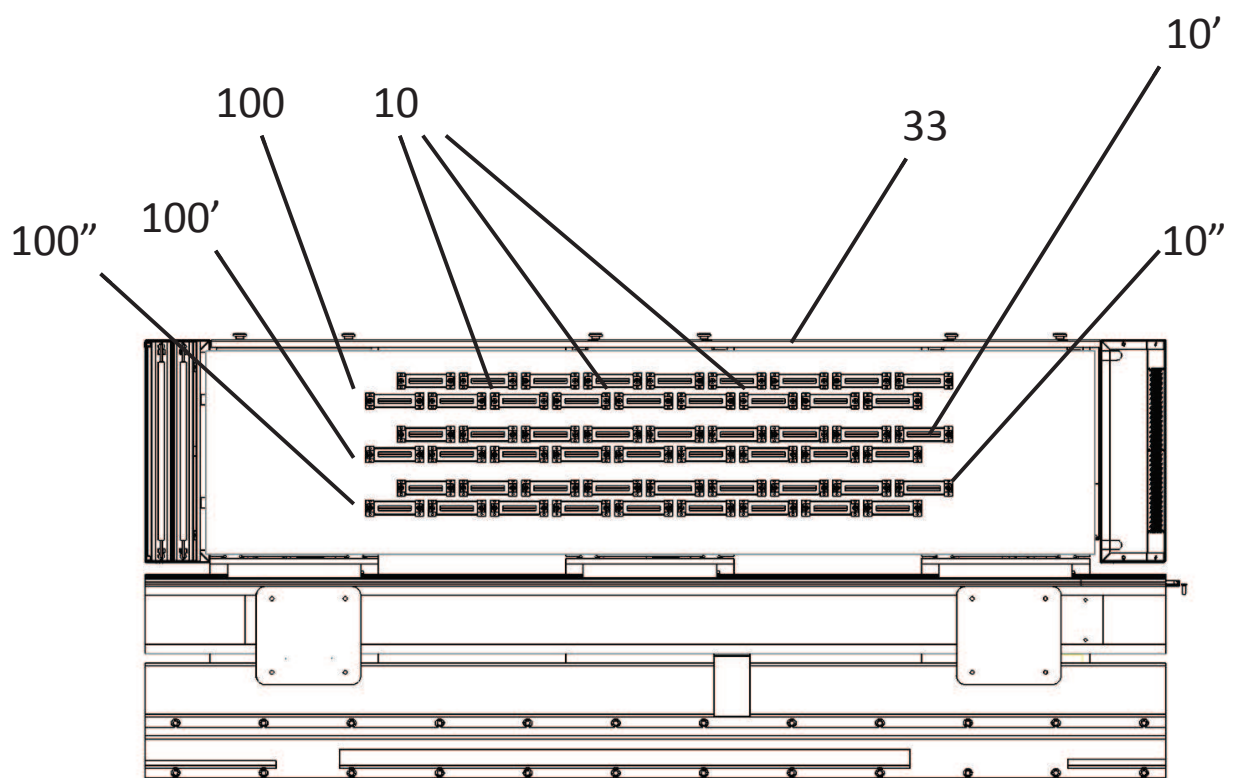


Fig. 4