

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 971 227**

51 Int. Cl.:

**B41J 3/407** (2006.01)

**B41M 7/00** (2006.01)

**B41J 11/00** (2006.01)

**B41J 3/28** (2006.01)

**B41M 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.10.2019 PCT/IB2019/058341**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2020 WO20079511**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2019 E 19787091 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2023 EP 3867073**

54 Título: **Un método y máquina para la impresión digital de vidrio**

30 Prioridad:

**18.10.2018 IT 201800009570**

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

**04.06.2024**

73 Titular/es:

**SYSTEM CERAMICS S.P.A. (100.0%)**

**Via Ghiarola Vecchia 73**

**41042 Fiorano Modenese MO, IT**

72 Inventor/es:

**LICOPODIO, FABIO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 971 227 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

Un método y máquina para la impresión digital de vidrio

5 La presente invención se refiere a un método y una máquina para la impresión digital de láminas de vidrio planas.

La invención puede tener una aplicación útil, pero no exclusiva, en el sector de la fabricación de ventanas para vehículos a motor.

10 En particular, la invención se refiere a la decoración de láminas de vidrio con tintas vitrificables en la etapa previa al endurecimiento. Estas tintas se caracterizan por la formación de una capa vítrea, de características técnicas similares a la superficie a decorar.

15 Durante la etapa de endurecimiento, el vidrio decorado puede permanecer plano o someterse a una etapa de formación en un molde para obtener una forma tridimensional. La etapa de conformado y la etapa de vitrificación de la tinta aplicada son siempre simultáneas ya que ambas tienen lugar durante el endurecimiento del vidrio.

20 Las láminas de vidrio se decoran preferentemente con bandas que las cubren completamente, que en ocasiones afectan a toda la superficie del vidrio, y/o mediante la colocación de logotipos y/o inscripciones diversas. Estas bandas oscuras y mate, además de tener una finalidad estética, tienen también una función técnica que depende del campo de aplicación. Por ejemplo, en el sector del automóvil, las bandas deben proteger la radiación solar para proteger de la radiación solar el adhesivo de la ventana sobre el chasis del vehículo.

25 Otros ejemplos de láminas de vidrio son artículos de vidrio decorativos o láminas de vidrio para vitrocerámicas o láminas de vidrio en general donde es necesario realizar una impresión digital con una determinada decoración o dibujo.

30 Como es sabido, en el estado de la técnica la decoración de láminas de vidrio planas se realiza principalmente mediante serigrafía o alternativamente mediante impresión por chorro de tinta.

35 La serigrafía se caracteriza por unos costes de instalación bajos y una buena velocidad de producción continua. Por otro lado, la puesta en marcha de la línea de serigrafía requiere mucho tiempo, por lo que implica pérdida de eficiencia en producciones pequeñas, y requiere personal especializado y con largos tiempos de capacitación. Además, el uso de láminas de serigrafía no permite flexibilidad de producción ya que, para cambiar la decoración, es necesario sustituir las láminas de serigrafía.

40 La impresión por chorro de tinta ofrece la ventaja de una alta flexibilidad de producción, ya que permite cambiar según se prefiera la decoración aplicada a las láminas. Por otro lado, el proceso de impresión actual es bastante lento. La razón está relacionada con la naturaleza no absorbente del medio a imprimir y las características químicas/físicas de las tintas utilizadas en la impresión digital. Por ejemplo, la densidad y viscosidad de las tintas para impresión digital son sustancialmente menores con respecto a las tintas para serigrafía. Para obtener impresiones con suficiente definición y suficiente opacidad, es necesario realizar varias etapas de impresión, para depositar un espesor suficiente de tinta sobre las láminas. Además, a pesar de aplicarse en varias etapas, la decoración suele ser inestable y tiende a deformarse tras su aplicación, comprometiendo la definición y la calidad general del resultado final.

45 En particular, esto es más significativo en los casos en los que, debido a exigencias técnicas y/o estéticas, es necesario aplicar una gran cantidad de tinta.

50 Se divulgan ejemplos de métodos y dispositivos de la técnica anterior en los documentos WO2016042496, WO2018072623, US2013222498, JP5849854.

55 El documento WO2016042496 representa el estado de la técnica más cercano y describe una máquina de decoración en línea, que adopta la aplicación de varias capas de tinta en secuencia mientras las láminas de vidrio avanzan en un plano de transporte, sin detenerse. Los otros documentos de la técnica anterior divulgan métodos y máquinas de tipo trazador, que adoptan fuentes de calentamiento que calientan localmente la tinta o las láminas de vidrio antes de la aplicación de la capa de tinta. Las fuentes de calentamiento mejoran en parte la densidad de la capa de tinta, de modo que también se mejora en parte la estabilidad de la capa de tinta.

60 El objeto de la presente invención es ofrecer un método y una máquina para la impresión digital de láminas de vidrio que permita obviar los límites de las tecnologías actuales.

65 Las características y ventajas de la presente invención surgirán más completamente a partir de la siguiente descripción detallada de una realización de la invención, como se ilustra en un ejemplo no limitante en las figuras adjuntas, en las que:

– la figura 1 muestra una vista isométrica de una máquina de acuerdo con la presente invención;

–  
– la figura 2 muestra la máquina de la figura 1 en una vista lateral, con algunos paneles de cubierta retirados para mostrar las partes internas de la máquina;

5 – la figura 3 es una vista en sección de un componente de la máquina de acuerdo con la presente invención;

–  
El método de acuerdo con la presente invención prevé, antes de la aplicación de tinta, una etapa de calentamiento de las láminas de vidrio. La etapa de calentamiento tiene lugar mientras la lámina avanza sobre una superficie de transporte, que se describirá mejor a continuación. Preferiblemente, el calentamiento se realiza a través de una fuente estática. Esto permite proporcionar una fuente de energía y dimensiones considerables.

10 La etapa de calentamiento es extremadamente útil y ventajosa, ya que permite la aplicación posterior de una capa de tinta con un espesor constante, espesor que, con las tecnologías actuales, sólo puede aplicarse mediante la superposición posterior de varias capas de tinta.

15 De hecho, en las tecnologías actuales, no es posible aplicar una capa de tinta cuyo espesor supere un cierto límite. Esto se debe a que, inmediatamente después de la aplicación, tiende a extenderse fuera del patrón aplicado, comprometiendo la estructura del propio patrón. Por lo tanto, en las tecnologías actuales es necesario aplicar capas de espesor reducido, superpuestas una tras otra, para permitir que cada capa se consolide rápidamente antes de la aplicación de la capa siguiente. Como ya se ha comentado, esto implica una importante ampliación en los plazos para la finalización de la decoración.

20 En el método de acuerdo con la presente invención, el calentamiento de la lámina que precede a la aplicación de la capa de tinta permite aplicar una capa de tinta con un espesor significativamente mayor con respecto a lo permitido por las tecnologías actuales.

25 En efecto, el calentamiento de la lámina determina una rápida consolidación al menos de la zona inferior de la capa de tinta, es decir de la zona en contacto con la superficie de la lámina. Esta zona inferior adquiere rápidamente una mayor densidad y una mayor consistencia, y permite mantener estable la capa de tinta que, a diferencia de lo que ocurre en las tecnologías actuales, no se expande ni se extiende fuera de los contornos previstos para la decoración. En otras palabras, la estructura y la gráfica de la decoración aplicada permanecen fieles al motivo previsto, incluso para un espesor elevado de la capa de tinta aplicada.

30 En una posible realización del método, el calentamiento de las láminas de vidrio, antes de la aplicación de la tinta, se realiza exponiendo las láminas a la radiación de una o más lámparas IR. Estas lámparas están situadas de manera que irradian las láminas. Por ejemplo, las lámparas pueden colocarse encima de las láminas en una posición estática. Evidentemente son posibles otras soluciones para calentar las láminas, por ejemplo, utilizando aire caliente o calentadores de otro tipo, generalmente conocidos por el experto en la materia.

35 Preferiblemente, el calentamiento lleva las láminas a una temperatura comprendida entre 50 y 80 grados centígrados.

El calentamiento de las láminas se realiza mientras éstas son transportadas en avance sobre un plano móvil (2). Dicho plano móvil (2) transporta las láminas a un cabezal de impresión (4), por ejemplo, uno de inyección de tinta.

40 También la aplicación de la capa de tinta se produce mientras las láminas son transportadas en avance sobre el plano móvil (2). De hecho, como ya se ha subrayado, el calentamiento de las láminas produce una rápida consolidación de la tinta una vez aplicada, que por tanto puede aplicarse en una sola etapa, incluso para espesores consistentes. Las láminas son llevadas al cabezal de impresión (4) de forma continua, sin necesidad de detenerse.

45 Después de la aplicación, la capa de tinta se somete a una etapa de secado. Esta etapa de secado tiene como objetivo consolidar aún más la capa de tinta aplicada sobre las láminas de vidrio.

50 El secado de la tinta se puede realizar, por ejemplo, exponiendo las láminas de vidrio a la radiación de una o más lámparas UV y/o una o más lámparas IR. Alternativamente, se puede utilizar un medio de calentamiento de otro tipo, conocido en el sector.

55 Ventajosamente, el secado de la tinta se puede realizar, en combinación o como alternativa a las lámparas mencionadas anteriormente, exponiendo la lámina de vidrio a una corriente de aire dirigida hacia abajo. La utilización de una corriente de aire, eventualmente calentada, permite acelerar el secado de la tinta. Además, la dirección descendente de la corriente de aire evita que la capa de tinta se deforme transversalmente. El secado de la capa de tinta se realiza mientras la lámina es transportada en avance sobre el plano móvil (2).

60 En otra realización particularmente ventajosa, ilustrada en la figura 3 en una vista en sección en un plano vertical paralelo a la dirección de transporte (X), el plano móvil (2) comprende una pluralidad de rodillos (20) cada uno de los cuales tienen una superficie exterior cilíndrica (21), prevista para permitir el transporte del soporte de una lámina. Los

rodillos (20) son activados en rotación por un motor (23), conectados por un elemento de transmisión (24). El elemento de transmisión (24) se coloca en contacto con la superficie exterior (21) de los rodillos (20), o en contacto con una porción de los rodillos (20) que tiene el mismo diámetro que la superficie exterior (21).

5 En la realización preferida, el elemento de transmisión (24) se coloca en contacto con la superficie exterior (21) de los rodillos (20) para transferir el movimiento a la propia superficie exterior (21). En otras palabras, el contacto entre el elemento de transmisión (24) y la superficie exterior (21) se produce en una porción de la superficie exterior (21) tangencial al plano de transporte (a). Esto significa que las superficies exteriores (21) de los distintos rodillos (20) tienen necesariamente una velocidad periférica igual a la velocidad del elemento de transmisión (24), y por tanto tienen la misma velocidad periférica entre sí. Dicha condición de velocidad periférica igual entre las superficies exteriores (21) también se produce en el caso de que las superficies exteriores (21) no tengan exactamente el mismo diámetro, o incluso tengan un diámetro diferente.

15 La solución de colocar el elemento de transmisión (24) en contacto con la superficie exterior (21) de los rodillos (20), o sin embargo de hacer que el elemento de transmisión (24) interactúe con una porción de los rodillos (20) que tiene el mismo diámetro que la superficie exterior (21), por lo tanto permite realizar un movimiento tal que todos los rodillos (20) tengan la misma velocidad periférica en la superficie exterior (21). Esto permite transportar los objetos en avance con gran precisión, sin producir vibraciones o rotaciones no deseadas.

20 En la realización representada, preferente pero no exclusiva, el elemento de transmisión (24) comprende una correa.

Preferiblemente, pero no necesariamente, el plano móvil (2) comprende una pluralidad de rodillos tensores (25), interpuestos entre los rodillos (20) y colocados en contacto con el elemento de transmisión (24), en el lado opuesto respecto a los rodillos (20). En esencia, los rodillos tensores (25) están dispuestos de manera que estiren el elemento de transmisión (24) en contacto con los rodillos (20) para presionar el elemento de transmisión (24) en contacto con las superficies exteriores (21). Gracias a la presencia de los rodillos tensores (25) aumenta el ángulo de enrollamiento del elemento de transmisión (24) alrededor de las superficies exteriores (21).

30 Considerando la dirección de avance de las láminas a lo largo de la dirección de transporte (X), la máquina para el accionamiento del método comprende, partiendo de una zona de entrada, un dispositivo de calentamiento (3), previsto para calentar las láminas de vidrio sobre el plano (2)móvil. Como ya se indicó, en una posible realización, el dispositivo de calentamiento (3) comprende una o más lámparas IR, orientadas hacia el plano móvil (2) para irradiar el propio plano móvil (2). Preferiblemente, las lámparas están conectadas por encima del plano móvil (2).

35 Aguas abajo del dispositivo de calentamiento (3) se encuentra un cabezal de impresión de inyección de tinta (4). También el cabezal de impresión (4) está situado encima del plano móvil (2). Un ejemplo de un cabezal de impresión particularmente adecuado para este propósito se describe en las solicitudes de patente 202017000147594 del 20/12/2017 y 202018000001943 del 20/02/2018, presentadas a nombre del mismo Solicitante.

40 El cabezal de impresión indicado anteriormente comprende dos o más cabezales de impresión, cada uno de los cuales comprende dos o más filas de boquillas que son paralelas a una primera dirección de alineación. Las filas de boquillas están escalonadas con respecto a una segunda dirección perpendicular a la primera dirección de alineación. La primera dirección de alineación está dispuesta perpendicular con respecto a la dirección de transporte (X) de las láminas a decorar. Alternativamente, la dirección de alineación puede estar inclinada diagonalmente con respecto a una dirección de transporte (X).

Como es sabido, la proyección de todas las boquillas pertenecientes a los distintos cabezales sobre una línea recta perpendicular a la dirección de transporte (X) define un frente de impresión.

50 Gracias a la disposición escalonada de las filas de boquillas con respecto a la segunda dirección paralela a la dirección de alineación, el cabezal de impresión permite obtener un cabezal de impresión con mayor definición, es decir, con un mayor número de boquillas por unidad de longitud con respecto a un cabezal de impresión del tipo conocido, con cabezales de impresión orientados perpendicularmente a la dirección de transporte (X). Además, es posible distribuir uniformemente las boquillas, también en las zonas de transición entre un cabezal y otro, sin necesidad de recurrir a una disposición escalonada de los cabezales.

Aguas abajo del cabezal de impresión (4), la máquina comprende el dispositivo de secado (5), previsto para secar la capa de tinta aplicada por el cabezal de impresión (4) sobre las láminas de vidrio.

60 El dispositivo de secado (5) comprende una o más lámparas UV o IR, orientadas hacia el plano móvil (2) para irradiar el propio plano móvil (2). Las lámparas están dispuestas preferentemente por encima del plano móvil (2). Alternativamente o en combinación con las lámparas, el dispositivo de secado (5) comprende un medio de ventilador (52), previsto para enviar hacia el plano móvil (2) una corriente de aire dirigida hacia abajo. Los medios de ventilador (52) pueden estar provistos de un calentador para calentar la corriente de aire y acelerar el secado de la tinta.

65

## ES 2 971 227 T3

En el plano móvil (2) actúan el dispositivo calentador (3), el cabezal de impresión (4) y el dispositivo secador (5), mientras las láminas avanzan en el plano móvil (2). El ciclo de producción es por tanto continuo, es decir, las láminas pueden avanzar de forma continua a lo largo del plano móvil (2) sin necesidad de detenerse.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para la impresión digital de una lámina de vidrio, que comprende las siguientes etapas:
- transportar la lámina de vidrio en avance sobre un plano móvil (2);
- durante el avance, calentar la lámina de vidrio hasta una temperatura predeterminada, mientras la lámina de vidrio es transportada en avance sobre el plano móvil (2);
- 10 siguiendo la etapa de calentamiento y durante el avance, aplicar una capa de tinta a la lámina de vidrio, de acuerdo con un patrón predeterminado, mientras la lámina de vidrio es transportada en avance sobre el plano móvil (2);
- durante el avance, siguiendo la etapa de aplicar una capa de tinta, secar la capa de tinta mientras se transporta la lámina de vidrio en avance sobre el plano móvil (2).
- 15 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa de calentar la lámina de vidrio se realiza exponiendo la lámina a la radiación de una o más lámparas IR.
- 20 3. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de calentar la lámina de vidrio se realiza para llevar la lámina a una temperatura entre 50 y 80 grados centígrados, preferiblemente 65 grados centígrados.
- 25 4. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa de tinta se aplica a través de un cabezal de impresión de inyección de tinta.
5. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de secar la tinta se realiza exponiendo la lámina de vidrio a la radiación de una o más lámparas UV y/o una o más lámparas IR.
- 30 6. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de secar la tinta se realiza exponiendo la lámina de vidrio a una corriente de aire dirigida hacia abajo.
7. Una máquina para la impresión digital de láminas de vidrio, que comprende:
- 35 un plano móvil (2), para transportar las láminas de vidrio en avance a lo largo de una dirección de transporte (X);
- un dispositivo calentador (3), previsto para calentar las láminas de vidrio en el plano móvil (2);
- un cabezal de impresión de inyección de tinta (4), dispuesto aguas abajo del dispositivo calentador (3) con respecto a la dirección de transporte (X) y colocado por encima del plano móvil (2);
- 40 un dispositivo de secado (5), previsto para secar una capa de tinta aplicada por el cabezal de impresión (4) a las láminas de vidrio y colocada aguas abajo del cabezal de impresión (4) con respecto a la dirección de transporte (X);
- 45 donde el dispositivo calentador (3), el cabezal de impresión (4) y el dispositivo secador (5) operan en el plano móvil (2) mientras las láminas avanzan en el plano móvil (2).
- 50 8. La máquina de acuerdo con la reivindicación 7, en la que el dispositivo de calentamiento (3) comprende una o más lámparas IR (31), orientadas hacia el plano móvil (2) para irradiar el propio plano móvil (2).
9. La máquina de acuerdo con la reivindicación 7, en la que el plano móvil (2) comprende: una pluralidad de rodillos (20), cada uno de los cuales tiene una superficie exterior cilíndrica (21), prevista para soportar un objeto a transportar; un motor (23); un elemento de transmisión (24), que conecta cinemáticamente el motor (23) a los rodillos (20); en el que el elemento de transmisión (24) se coloca en contacto con la superficie exterior (21) de los rodillos (20), o en contacto con una porción de los rodillos (20) que tiene el mismo diámetro que la superficie exterior (21).
- 55 10. La máquina de acuerdo con la reivindicación 7, en la que el dispositivo de secado (5) comprende una o más lámparas UV o IR, orientadas hacia el plano móvil (2) para irradiar el propio plano móvil (2).
- 60 11. Máquina de acuerdo con la reivindicación 7, en la que el dispositivo de secado (5) comprende un medio de ventilador (52), previsto para enviar hacia el plano móvil (2) una corriente de aire dirigida hacia abajo.

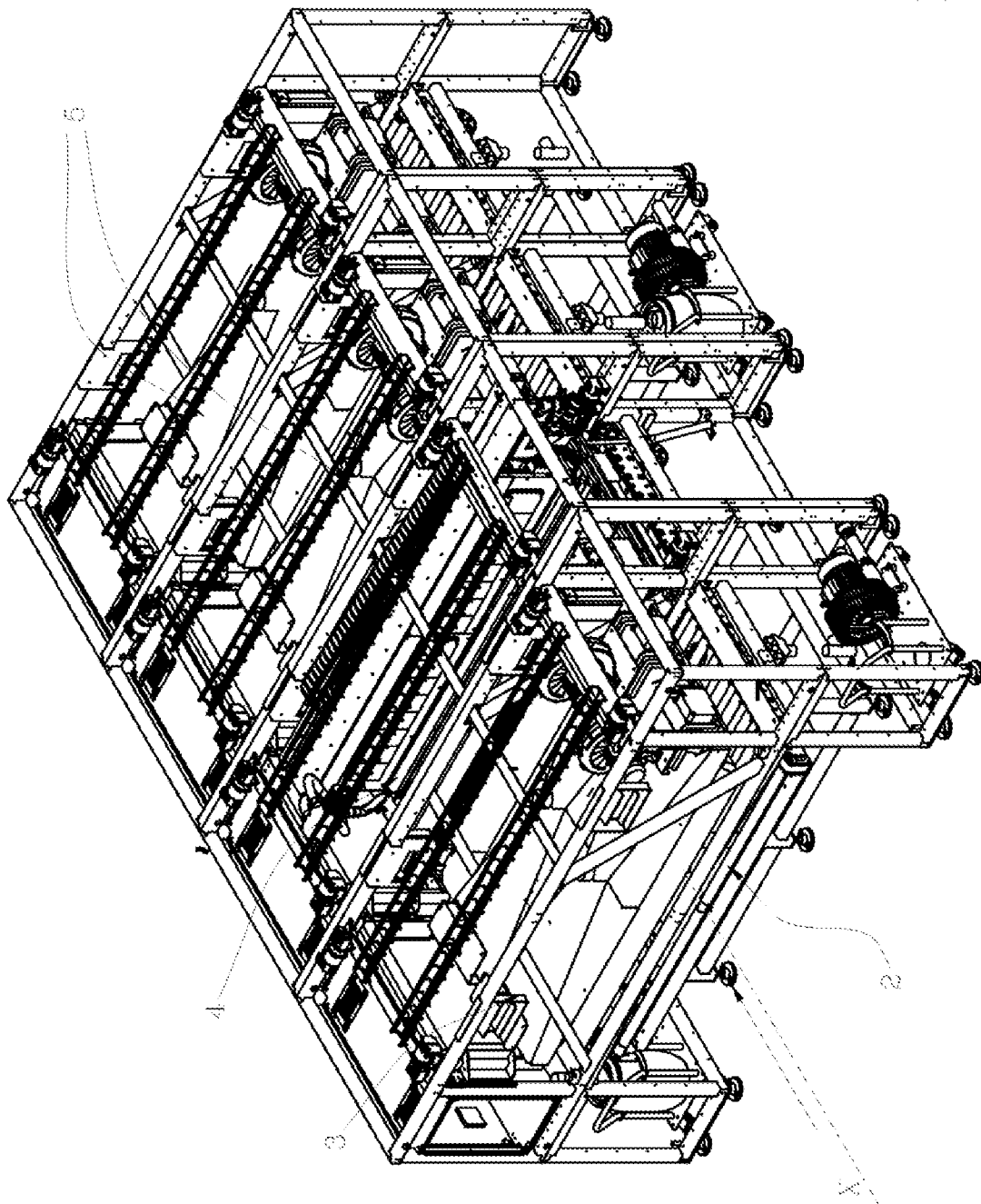


Fig. 1

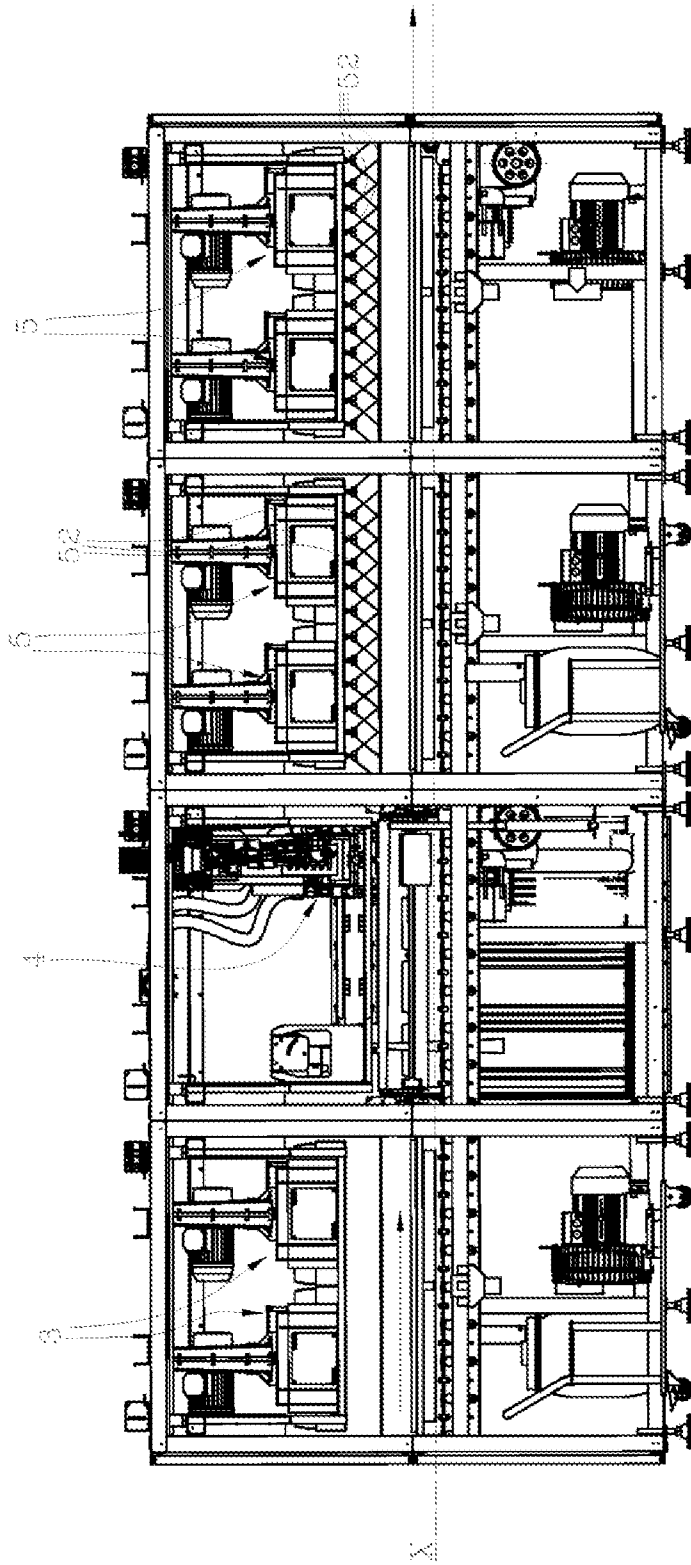


Fig. 2

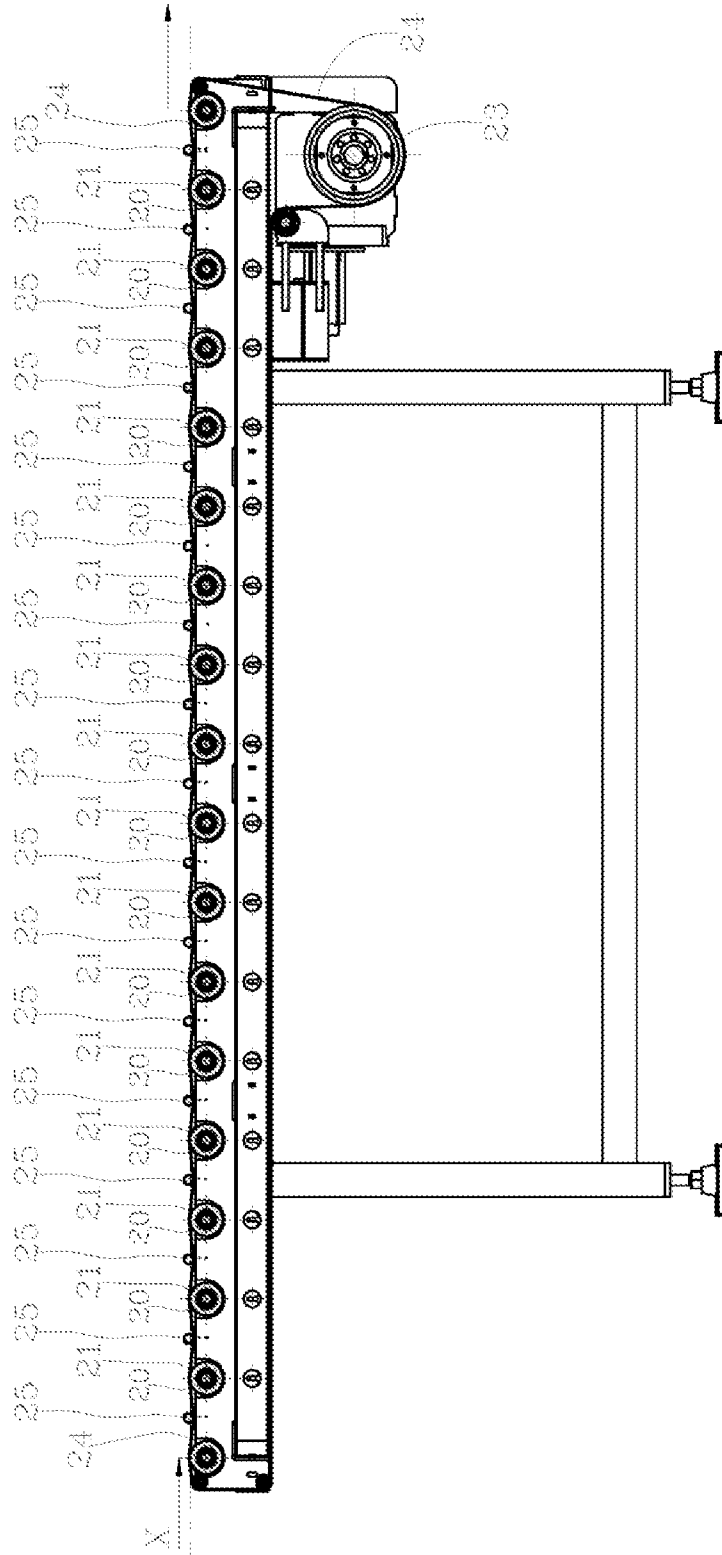


Fig. 3