

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 554**

51 Int. Cl.:

**C03B 33/027** (2006.01)  
**C03B 33/03** (2006.01)  
**C03B 33/037** (2006.01)  
**C03B 33/04** (2006.01)  
**C03B 33/07** (2006.01)  
**C03B 33/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2010 E 10188503 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.12.2015 EP 2316797**

54 Título: **Máquina y procedimiento para realizar operaciones de corte en una lámina de vidrio de varias capas a lo largo de una trayectoria predeterminada**

30 Prioridad:

**27.10.2009 IT TO20090822**

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

**19.02.2016**

73 Titular/es:

**BIESSE S.P.A. (100.0%)  
Via della Meccanica, 16, Chiusa di Ginestreto  
61100 Pesaro, IT**

72 Inventor/es:

**AIMAR, GIACOMO**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 560 554 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**

Máquina y procedimiento para realizar operaciones de corte en una lámina de vidrio de varias capas a lo largo de una trayectoria predeterminada

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a una máquina y a un procedimiento para realizar operaciones de corte en láminas de vidrio de varias capas a lo largo de una trayectoria predeterminada.

**Técnica anterior**

10 Las máquinas de control electrónico son conocidas para el corte de láminas de vidrio monolíticas, del tipo ilustrado esquemáticamente en la Figura 1 adjunta. Con referencia a dicha figura, dichas máquinas comprenden un banco 1, que define una superficie 2 de trabajo que recibirá las láminas a mecanizar, un elemento 3 transversal aéreo guiado a lo largo de un eje X por encima de los dos lados del banco 1, como una grúa de desplazamiento aéreo, un carro 4 móvil a lo largo del eje Y del elemento 3 transversal, y un cabezal de accionamiento (no visible en la figura), soportado por el carro 4 y móvil con respecto al mismo a lo largo de un eje vertical Z. El cabezal operativo soporta una herramienta 5 de trazado de rueda, que puede orientarse sobre dicho eje Z. También se proporciona un medio de motor (no visible en la figura) para el control del elemento 3 transversal, del carro 4, y del cabezal de funcionamiento a lo largo de los tres ejes X, Y, y Z, respectivamente, así como un medio, designado por la referencia PC, para el control electrónico del medio de motor.

Con las máquinas del tipo descrito anteriormente, es posible cortar láminas de vidrio monolíticas de acuerdo con cualquier forma o perfil pre-configurado, rectilíneo y/o curvo.

20 La operación de corte se vuelve mucho más compleja con las láminas de vidrio de varias capas. Dichas láminas, cuyo uso se ha vuelto cada vez más extendido cuando es necesario garantizar que el vidrio no se rompa en caso de impacto accidental, comprenden una lámina superior de vidrio, una lámina inferior de vidrio y una película intermedia de material plástico sintético, por lo general butiral de polivinilo (PVB).

25 El corte automático de láminas de vidrio de varias capas se obtiene con máquinas del tipo ilustrado en la Figura 2, que comprenden un banco 1, que define una superficie 2 de apoyo para las láminas L de vidrio, y un puente 6 fijo. El corte de la lámina L de vidrio de múltiples capas se obtiene en una primera etapa de rayado de las láminas superior e inferior, una etapa de rotura de cada una de dichas láminas superior e inferior en dos porciones separadas, una etapa de reblandecimiento de la película de plástico, y una etapa de separación o de desgarro de la película de plástico para obtener una separación total de las dos porciones de la lámina de vidrio de múltiples capas. A causa de la relativa complejidad de dichas operaciones, el puente 6 está fijo con respecto al banco de trabajo en tanto a que tiene una estructura muy compleja y pesada. Un ejemplo de los dispositivos predispuestos en el puente 6 fijo puede verse en la Figura 3 adjunta, que también se refiere a la técnica anterior. El puente 6 fijo comprende unas herramientas 7 y 8 de trazado de rueda, fijadas respectivamente debajo y por encima de la superficie 2 de trabajo, soportadas respectivamente por dos correderas 9 y 10 que se deslizan en la dirección Y sobre el puente 6. El puente 6 comprende adicionalmente medios para romper la lámina superior y la lámina inferior, entre los cuales se incluye, por ejemplo, una rueda de rotura del tipo designado por el número 11 en la figura 3. Del mismo modo, se proporcionan medios para calentar la película de plástico (no ilustrada) que intervienen tras la operación de rotura.

Un ejemplo adicional de máquina de este tipo se ilustra en el documento n. ° EP 0 503 647 B1.

40 Como consecuencia de la estructura y disposición anteriormente mencionadas, dichas máquinas son capaces de realizar el corte de láminas de vidrio de múltiples capas solo a lo largo de una línea recta definida por la dirección longitudinal del puente 6 fijo. La lámina debe entonces girarse en diferentes posiciones por debajo del puente 6 de corte para realizar cortes rectilíneos a lo largo de sus diferentes lados. Por ejemplo, con el fin de cortar varias veces una lámina de partida para obtener láminas más pequeñas, se divide la lámina en una serie de tiras transversales, y después de cortar cada tira se gira 90° esta última para dividirla en un número de partes, con las consiguientes operaciones de corte.

En consecuencia, con este tipo de máquina solo se pueden obtener láminas de vidrio rectangulares o cuadradas.

45 Adicionalmente se conocen, por ejemplo a partir de la patente n. ° EP 1 118 592 B1, máquinas para la ejecución de cortes rectilíneos oblicuos en láminas de vidrio de varias capas, que, además de las características ya descritas anteriormente, comprenden también medios costosos y complejos para poder girar la lámina a cualquier ángulo deseado sobre la superficie del banco antes de la operación de corte.

50 En la patente n. ° EP 1 118 592 B1 se prevé teóricamente realizar también cortes curvilíneos, pero con limitaciones técnicas considerables (se prevé una rotación de la lámina) y una mala calidad del corte dado que no se garantiza que la rueda de trazado permanezca siempre perfectamente tangencial a la trayectoria de trazado, con la consecuente considerable dificultad en la posterior rotura y con un resultado final de calidad inaceptable.

Ninguna de las máquinas conocidas es sin embargo capaz de realizar una operación de rayado de una lámina de vidrio de varias capas a lo largo de una línea curva, con medios sencillos y asegurando una alta calidad y precisión del rayado.

5 Una máquina y un procedimiento de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 5 se conocen a partir del documento DE 101 64 872 B4.

### **Objeto de la invención**

El objeto de la presente invención es resolver este último problema proporcionando una máquina para cortar láminas de vidrio de múltiples capas que sea capaz de hacer el rayado a lo largo de cualquier trayectoria predeterminada, incluyendo el caso de una línea curva.

10 Un objeto adicional es proporcionar una máquina para cortar láminas de vidrio de múltiples capas que sea sencilla y económicamente ventajosa, garantizando al mismo tiempo la máxima eficiencia, funcionalidad y versatilidad.

Sin embargo, un objeto adicional de la invención es proporcionar una máquina que también pueda en cualquier caso utilizarse ventajosamente para el corte de láminas de vidrio monolíticas, con el fin de permitir al usuario evitar el uso de una segunda máquina dedicada a cortar láminas de este tipo.

### **Sumario de la invención**

Con vistas a lograr los fines anteriores y otros, el objeto de la invención es una máquina para realizar operaciones de corte en láminas de vidrio de varias capas, que tiene las características de la reivindicación 1.

El objeto de la presente invención es también un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5.

Gracias a las características anteriormente mencionadas, la invención permite conseguir las siguientes ventajas:

- 20
- es posible rayar una lámina de vidrio de múltiples capas a lo largo de una línea curva (por ejemplo, para obtener una parte superior arqueada en una lámina de vidrio que haya de montarse sobre una puerta o ventana);
  - es posible rayar una lámina de vidrio de múltiples capas a lo largo de diferentes lados sin volver a posicionar la lámina; y
  - es posible cortar una lámina de vidrio monolítico a lo largo de diferentes lados, sin volver a posicionar la lámina.

25 Otras características ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

### **Breve descripción de las figuras adjuntas**

La invención se describirá a continuación, puramente a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a las figuras de los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 30
- Las Figuras 1 a 3, que se refieren a la técnica conocida, ya se han descrito anteriormente;
  - La Figura 4 es una vista esquemática en sección transversal a escala ampliada de una lámina de vidrio de múltiples capas;
  - Las Figuras 5 y 6A muestran dos realizaciones particulares de las herramientas de trazado, formando parte de la invención solo la realización de la figura 6A, y la Figura 6B muestra una vista frontal, a una escala ampliada y parcialmente seccionada, de un detalle de la Figura 6A;
  - 35 - Las Figuras 7 y 8 muestran dos realizaciones particulares del medio de movimiento de la lámina sobre el banco fijo, formando parte de la invención solamente la realización de la figura 8;
  - Las Figuras 9A y 9B son dos vistas en planta superior de una máquina de acuerdo con la invención antes y después de la operación de corte de una lámina, de acuerdo con una trayectoria preestablecida; y
  - 40 - La Figura 10 es una ilustración esquemática a escala ampliada de un detalle de la posición de la rueda de trazado superior con respecto a la trayectoria a seguir.

### **Descripción detallada de realizaciones preferidas**

En la siguiente descripción se ilustran varios detalles específicos dirigidos a comprender en profundidad las realizaciones. Las realizaciones pueden proporcionarse sin uno o más de los detalles específicos, o con otros procedimientos, componentes, materiales, etc. En otros casos, las estructuras conocidas, los detalles de construcción, los materiales, o las operaciones no se ilustran o describen en detalle, en la medida en que se pueden obtener de cualquier manera conocida, y también en la medida en que no estén, tomados por sí mismos, dentro del alcance de la presente invención.

La Figura 4 muestra una vista en sección transversal de una porción de una lámina L de vidrio de varias capas de que comprende una lámina 12 superior de vidrio, una lámina 13 inferior de vidrio, y una película 14 intermedia de material plástico sintético. En la Figura 4, las proporciones entre los espesores de las láminas 12 y 13 de vidrio y de la película 14 intermedia se han exagerado con el único propósito de hacer más clara la propia figura.

En la descripción que sigue, se hará referencia a una máquina para el corte de láminas de vidrio, en particular para láminas de vidrio de varias capas, del tipo ilustrado en las figuras 2 y 3. En lo que sigue, las mismas referencias que se han utilizado en las figuras 2, 3 se utilizarán por lo tanto para indicar las partes de la máquina que no presenten variaciones con respecto a dichas figuras, y se utilizarán nuevas referencias para las partes que han cambiado.

5 Una primera diferencia importante de la máquina según la presente invención con respecto a la máquina conocida ilustrada en la Figura 3 radica en el hecho de que las dos herramientas 7, 8 de trazado están soportadas de manera que puedan girar sobre el eje vertical Z. Las Figuras 5, 6A y 6B muestran el detalle de los dos conjuntos asociados a las ruedas de trazado, según las modificaciones de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención, en dos realizaciones diferentes.

10 En la realización ilustrada en la Figura 5, que no forma parte de la invención, las ruedas 7 y 8 de trazado pueden regularse positivamente en rotación sobre el eje Z por medio de dos respectivos motores 15 y 16 soportados por las correderas 9 y 10. En particular, la rotación de los ejes de salida de los motores 15 y 16 se transmite a través de dos correas 17 y 18 de transmisión en los extremos de dos ejes 19 y 20, que están soportados de manera que puedan girar alrededor del eje Z por unas carcasas 19a y 20a fijadas a las correderas 9, 10. Los extremos opuestos de los ejes 19, 20 se proyectan sobre el exterior de las carcasas 19a y 20a y soportan las ruedas 7 y 8 de trazado de manera giratoria libremente sobre los respectivos ejes horizontales de dichas ruedas. Los motores 15 y 16 están controlados por un medio electrónico de control PC (similar al ilustrado en la Figura 2).

15 En la realización ilustrada en las Figuras 6A y 6B, la herramienta 8 de trazado superior y la herramienta 7 de trazado inferior son transportadas por unos respectivos soportes 20b, 19b que pueden girar libremente sobre el eje Z, sin suministrar motores diseñados para controlar dicha rotación positivamente sobre el eje Z. Las ruedas 7, 8 de trazado están montadas de modo que puedan girar libremente en los anteriormente mencionados soportes 20b, 19b sobre un eje horizontal de rotación, fijado a una distancia con respecto al eje Z que está designada por la referencia d en la Figura 6B. El eje horizontal de rotación de las ruedas 7, 8 está fijado a una distancia desde el eje Z para asegurar la orientación automática de las ruedas de trazado durante la operación de rayado en la dirección de la tangente local a la trayectoria de trazado. En este caso, como se verá, durante la operación de rayado de una lámina de vidrio a lo largo de una trayectoria de trazado deseada, las ruedas 7, 8 de trazado asumirán automáticamente una orientación tangencial a la trayectoria en el punto en el que se encuentren, como resultado de la fricción con la lámina L de vidrio de múltiples capas.

20 Una idea básica subyacente a la presente invención es la de mover la lámina en la dirección X durante la operación de rayado, de manera coordinada con un movimiento en la dirección Y de las correderas de trazado y sin impartir una rotación en la lámina, para obtener un rayado de acuerdo con cualquier trayectoria predeterminada, incluyendo también tramos curvos, siendo posible dicho resultado también gracias al hecho de que las ruedas de trazado pueden orientarse sobre un eje vertical Z.

25 De acuerdo con una característica preferida adicional de la invención, los medios para mover la lámina en la dirección X comprenden uno o más elementos de agarre soportados por una estructura que es móvil en la dirección X con respecto al banco 2 fijo. La estructura móvil con respecto al banco 2 fijo se puede obtener de diferentes maneras, por ejemplo, con un puente móvil situado por encima de la superficie de apoyo que no forma parte de la invención, o con un puente móvil abatible bajo la superficie de apoyo.

30 En la realización ilustrada en la Figura 7, que no forma parte de la invención, la estructura que transporta los elementos de agarre se obtiene con un puente 21 móvil situado por encima de la superficie 2 de apoyo, aguas arriba del puente 6 fijo, con referencia a la dirección de suministro F (véase la Figura 7) de la lámina sobre la superficie 2 de apoyo. El puente 21 móvil puede tener una estructura sustancialmente similar a la de un puente de corte para láminas de vidrio monolíticas, como la ilustrada en la Figura 1, excepto porque también se proporciona simplemente con elementos para el agarre de la lámina, en lugar de tener un carro equipado con un cabezal de corte del tipo designado por el número de referencia 4 en la Figura 1. Tampoco se excluye, sin embargo, que la máquina de acuerdo con la invención pueda estar equipada con un puente 21 auxiliar proporcionado tanto con elementos 22 para agarrar la lámina como con un carro 4 de corte, tal como es precisamente el caso ilustrado en la Figura 7. En este caso, los elementos de agarre son ventosas, proporcionadas con una estructura conocida en sí misma, diseñadas para enganchar la superficie superior de la lámina con el fin de forzarla a desplazarse en la dirección X ante un movimiento del puente 21 en dicha dirección X.

35 En una realización alternativa (no ilustrada en los dibujos), el puente 21 móvil puede estar posicionado aguas abajo del puente 6 fijo.

40 Como ya se ha mencionado, el movimiento en la dirección X de la lámina (por ejemplo, obtenido con la ayuda del puente 21 móvil) se controla durante la etapa de rayado de la lámina de tal manera que la combinación de dicho movimiento en la dirección X con el movimiento de las correderas 9 y 10 en la dirección Y permita efectuar un rayado de acuerdo con una trayectoria deseada. En una variante que no forma parte de la invención, (no ilustrada en las figuras), sobre el puente 21 se pueden proporcionar, en lugar de las ventosas 22, unas pinzas diseñadas para agarrar un borde de la lámina L, una vez más con el propósito de desplazarla en la dirección X durante la etapa de corte.

En una realización de acuerdo con la presente invención (ilustrada en la vista despiezada de la Figura 8), los elementos para agarrar la lámina son pinzas 26 soportadas por un puente 23 móvil debajo de la superficie 2 de apoyo.

5 El puente en cuestión es un puente de tope, conocido por sí mismo, utilizado normalmente en las máquinas ilustradas en la Figura 2 con el fin de posicionar la lámina L para un corte del tamaño de una tira partiendo de una lámina semi-acabada. En particular, como se conoce en la técnica, el puente 23 de tope comprende una pluralidad de brazos 24 articulados, sobre los cuales están montados unos elementos 25 de tope, que soportan sobre sí el borde delantero de la lámina para posicionar esta última con el fin de cortarla al tamaño deseado. Los elementos 25 de tope pueden desplazarse por medio de unos actuadores 25a de fluido entre una posición retraída por debajo de la superficie 2 de apoyo, y una posición operativa que se proyectan por encima de la superficie 2 de reposo a través de unas correspondientes ranuras 27.

15 En la realización ilustrada, de acuerdo con la invención, el puente 23, además de estar provisto de los elementos 25 de tope, también está provisto de pinzas 26, que están soportadas por los respectivos brazos 28 articulados, a los que están asociados unos actuadores 26a de fluido, y que también están diseñados para proyectarse por encima de la superficie 2 de apoyo a través de unas ranuras 27 (en la Figura 8 el puente 23 está ilustrado en la posición extraída por conveniencia de la representación, quedando oculto el puente debajo de la superficie 2 de apoyo en el estado montado).

En una realización alternativa (no ilustrada), las propias pinzas 26 pueden utilizarse en su condición cerrada como superficies 25 de referencia de contraste.

20 En lugar de ello, en una realización alternativa (no ilustrada), las pinzas 26 también podrán sustituirse por ventosas diseñadas para enganchar la lámina inferior de la lámina L.

A continuación se describirá en detalle el funcionamiento de la máquina de acuerdo con la invención en las diversas realizaciones ilustradas anteriormente.

25 Como ya se ha mencionado anteriormente, la máquina de acuerdo con la invención puede efectuar el rayado de la lámina superior y de la lámina inferior de una lámina de vidrio de múltiples capas, del tipo ilustrado en la Figura 4, de acuerdo con cualquier trayectoria deseada en el plano de la lámina, incluso si incluye tramos curvos.

Un caso típico es el que se ilustra esquemáticamente en las Figuras 9A y 9B, en el que se corta una lámina de vidrio de varias capas para obtener una ventana o un panel de puerta con un borde superior arqueado.

30 Las Figuras 9A y 9B muestran dos vistas esquemáticas en planta superior de una máquina de acuerdo con la invención, respectivamente antes y después de la operación de corte de la lámina L de acuerdo a la trayectoria preestablecida indicada por la línea discontinua T de la Figura 9A. En dichas figuras, no se han ilustrado los medios para mover la lámina en la dirección X por razones de simplicidad y claridad, obteniéndose dichos medios posiblemente en cualquiera de las formas ilustradas anteriormente.

35 En una primera etapa, se apoya la lámina L sobre la superficie 2 de trabajo y a continuación se coloca de tal manera que su borde frontal LF quede establecido a lo largo de la línea recta r a lo largo de la cual son móviles las ruedas 7, 8 de trazado. En una segunda etapa, se activan el movimiento de la lámina en la dirección X y el movimiento de las correderas 9 y 10 de trazado en la dirección Y simultáneamente y de forma coordinada con el fin de llevar a cabo el rayado a lo largo de la trayectoria T deseada de las láminas superior e inferior de la lámina L.

40 La Figura 10 es una ilustración esquemática a escala ampliada del detalle de la rueda 8 de trazado superior en un punto P de la trayectoria T. Tal como se ilustra en la Figura 10, la rueda 8 de trazado superior está en una posición tangencial a la línea T de corte en el punto P. Esto también se aplica a la rueda 7 de trazado inferior.

Dicho posicionamiento de las ruedas 7 y 8 tangencial a la trayectoria se controla positivamente, como ya se mencionó en el caso de la realización de la Figura 5, mientras que en el caso de la realización de las Figuras 6A y 6B se obtiene automáticamente, como resultado del enganche de las ruedas sobre la lámina.

45 Al final de la operación de rayado, la lámina L se somete a una etapa de rotura, una etapa de reblandecimiento de la película plástica (con medios conocidos, por ejemplo, a través de calentamiento localizado por medio de una resistencia), y una etapa de rasgado de la película plástica para obtener una separación total de las dos porciones L1 y L2 ilustradas en la Figura 9B. Las etapas de mecanizado adicionales, posteriores a la etapa de corte, se pueden realizar de cualquier manera conocida, ya sea de forma automática o manual.

50 Ventajosamente, con la máquina de acuerdo con la presente invención, es posible obtener cortes a 90° en una lámina (de vidrio monolítico o de vidrio de múltiples capas) que se esté mecanizando sin la necesidad de girar la lámina al final de la ejecución del primer tramo, lo que reduce considerablemente los tiempos para el mecanizado de una lámina. De hecho, con la máquina de acuerdo con la presente invención, al final de la ejecución del primer tramo es posible realizar el corte a lo largo del segundo tramo, gracias a la posibilidad de girar las herramientas de trazado (en este caso 90°) con sus soportes sobre el eje Z.

Por último, los motores eléctricos que impulsan las diversas partes móviles de la máquina, tales como, por ejemplo, las correderas o los puentes 21 y 23, no se ilustran en las figuras adjuntas y están controlados por el medio de control electrónico PC, que son programables de manera conocida para permitir la ejecución de ciclos de mecanizado predeterminados en las láminas a mecanizar.

- 5 Por consiguiente, sin perjuicio del principio de la invención, los detalles de construcción y las realizaciones pueden variar, incluso significativamente, con respecto a lo que se describe e ilustra aquí puramente a modo de ejemplo no limitativo, sin apartarse por ello del alcance de la invención, como se define por las reivindicaciones siguientes.

**REIVINDICACIONES**

1. Una máquina para realizar operaciones de corte en láminas de vidrio de varias capas que comprenden una lámina de vidrio superior, una lámina de vidrio inferior y una película intermedia de material plástico sintético, comprendiendo dicha máquina:

- 5 - un banco (1) de trabajo fijo, que define una superficie (2) de apoyo para recibir la lámina (L) a mecanizar;
- un puente (6) de corte fijo, sobre el que están montadas una herramienta (8) de trazado superior y una herramienta (7) de trazado inferior fijadas, respectivamente, por encima y por debajo de dicha superficie de reposo, que son móviles a lo largo del puente (6) de corte en una dirección Y paralela a la dirección longitudinal del puente (6) de corte, con el fin de realizar operaciones de rayado en las láminas superior e inferior de una lámina (L) de vidrio de múltiples capas, estando provisto dicho puente (6) de corte de medios para accionar el movimiento de dichas herramientas (8, 7) de trazado en la dirección Y;
- 10 - medios (21, 22, 23, 26) para mover dicha lámina (L) en el banco (1) fijo en una dirección horizontal X ortogonal a la dirección anteriormente mencionada Y; y
- un medio (PC) electrónico de control para controlar dichos medios y accionar el movimiento de las herramientas (8, 7) de trazado en la dirección Y y de dichos medios para mover la lámina en la dirección X,

en la que:

- tanto la herramienta (8) de trazado superior como la herramienta (7) de trazado inferior están montadas de modo que puedan girar sobre un eje común Z ortogonal a la dirección X y a la dirección Y, al tiempo que se mueven a lo largo de la dirección Y;
- 20 - el medio electrónico de control (PC) está programado para controlar, durante la operación de rayado de las láminas superior e inferior de la lámina (L) de vidrio de múltiples capas, un movimiento en la dirección X de la lámina (L) y un movimiento en la dirección Y de las herramientas (8, 7), estando coordinados dichos movimientos entre sí de tal manera que se obtenga un rayado en dichas láminas superior e inferior de acuerdo con cualquier trayectoria predeterminada (T) en el plano de la lámina (L), con tramos rectilíneos y/o curvos, sin impartir una rotación en la lámina;
- 25 - siendo dichas herramientas (8, 7) de trazado superior e inferior ruedas que siempre están orientadas, durante la operación de rayado, de acuerdo con la tangente a la trayectoria de trazado en el punto de la trayectoria en la que se encuentran; y
- dichos medios para mover dicha lámina en la dirección horizontal X durante la operación de rayado comprenden uno o más elementos (22, 26) para agarrar la lámina, soportados por un puente (21, 23) móvil con respecto al banco (1) fijo, dicha máquina se **caracteriza porque**:
- 30 - cada una de dichas ruedas que constituyen la herramienta (8) de trazado superior y la herramienta (7) de trazado inferior están soportadas por un soporte (20b, 19b) respectivo que gira libremente sobre dicho eje común Z,
- 35 - cada una de dichas ruedas que constituyen la herramienta (8) de trazado superior y la herramienta (7) de trazado inferior puede girar libremente sobre el soporte (20b, 19b) respectivo alrededor de un eje horizontal que está fijado a una distancia (d) con respecto a dicho eje común Z,

40 a fin de garantizar la orientación automática de las ruedas de trazado durante la operación de rayado en la dirección de la tangente local a la trayectoria de trazado, y **porque**

- dicho puente (21, 23) móvil que soporta dichos elementos (22, 26) de agarre es un puente (23) de tope, que es móvil por debajo de la superficie (2) de apoyo y presenta los elementos (22, 26) de agarre anteriormente mencionados que se proyectan por encima de la superficie (2) de apoyo a través de unas ranuras (27) longitudinales en la superficie (2) de apoyo, aguas abajo del puente (6) de corte fijo, y
- 45 - dicho puente (23) de tope también está provisto de una pluralidad de elementos (25) de tope para el contacto con el borde delantero de la lámina con el fin de detener este último en una posición deseada con respecto al puente de corte fijo.

50 2. La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** dichos elementos (22, 26) de agarre para sujetar la lámina (L) son pinzas (26) diseñadas para agarrar un borde de la lámina (L).

3. La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** dichos elementos (22, 26) de agarre para sujetar la lámina (L) son ventosas (22) diseñadas para enganchar la superficie (13) inferior de la lámina (L).

55 4. La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** dicho medio de control electrónico está programado para efectuar rayaduras a lo largo de líneas curvas a través de dichos movimientos coordinados de la lámina en la dirección X, y de las herramientas (7, 8) de trazado en la dirección Y, sin impartir una rotación en la lámina durante la operación de rayado.

5. Un procedimiento para realizar operaciones de rayado en láminas (L) de vidrio de múltiples capas que comprenden una lámina de vidrio superior, una lámina de vidrio inferior y una película intermedia de material plástico sintético, comprendiendo dicho procedimiento la etapa de proporcionar:

- un banco (1) de trabajo fijo, que define una superficie (2) de apoyo para recibir la lámina (L) a mecanizar; y
- un puente (6) de corte fijo, sobre el que están montadas una herramienta (8) de trazado superior y una herramienta (7) de trazado inferior fijadas respectivamente por encima y por debajo de dicha superficie de reposo, que son móviles a lo largo del puente (6) de corte en una dirección Y paralela a la dirección longitudinal del puente (6) de corte, con el fin de realizar operaciones de rayado en las láminas superior e inferior de una lámina (L) de vidrio de múltiples capas, estando provisto dicho puente (6) de corte de medios para accionar el movimiento de dichas herramientas (8, 7) de trazado en la dirección Y,

en el que:

- tanto la herramienta (8) superior como la herramienta (7) inferior están montadas de modo que puedan girar sobre un eje común Z ortogonal a la dirección X y a la dirección Y mientras se mueven a lo largo de la dirección Y;
- durante la operación de rayado de las láminas superior e inferior de la lámina (L) de vidrio de múltiples capas se controlan tanto un movimiento de la lámina (L) de vidrio en una dirección horizontal X, ortogonal a la dirección Y anteriormente mencionada, como un movimiento de las herramientas (8, 7) en la dirección Y, de manera que se obtenga un rayado sobre dichas láminas superior e inferior de acuerdo con cualquier trayectoria predeterminada (T) en el plano de la lámina (L), con tramos rectilíneos y/o curvos, sin impartir una rotación en la lámina;
- dichas herramientas (8, 7) de trazado superior e inferior son ruedas que siempre están orientadas, durante la operación de rayado, de acuerdo con la tangente a la trayectoria de trazado en el punto de la trayectoria en la que se encuentran; y
- dicha lámina se mueve en la dirección horizontal X durante la operación de rayado por medio de uno o más elementos (22, 26) para agarrar la lámina, soportados por un puente (21, 23) móvil con respecto al banco (1) fijo

estando dicho procedimiento **caracterizado porque**:

- cada una de dichas ruedas que constituyen la herramienta (8) de trazado superior y la herramienta (7) de trazado inferior están soportadas por un soporte (20b, 19b) respectivo que gira libremente sobre dicho eje común Z,
- cada una de dichas ruedas que constituyen la herramienta (8) de trazado superior y la herramienta (7) de trazado inferior puede girar libremente sobre el soporte (20b, 19b) respectivo sobre un eje horizontal que está fijado a una distancia (d) con respecto a dicho eje común Z,

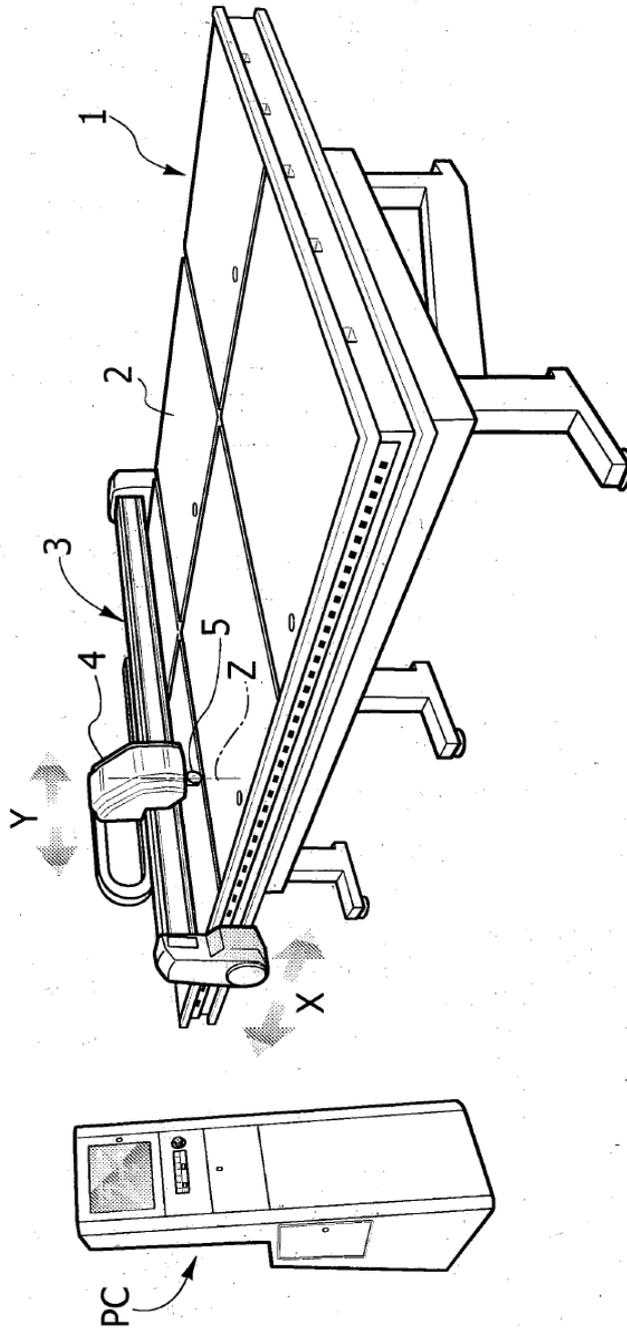
a fin de garantizar la orientación automática de las ruedas de trazado durante la operación de rayado en la dirección de la tangente local a la trayectoria de trazado, y **porque**

- dicho puente (21, 23) móvil que soporta dichos elementos (22, 26) de agarre es un puente (23) de tope, que es móvil por debajo de la superficie (2) de apoyo y presenta los elementos (22, 26) de agarre anteriormente mencionados que se proyectan por encima de la superficie (2) de apoyo a través de unas ranuras (27) longitudinales en la superficie (2) de apoyo, aguas abajo del puente (6) de corte fijo, y
- dicho puente (23) de tope también está provisto de una pluralidad de elementos (25) de tope para el contacto con el borde delantero de la lámina con el fin de detener este último en una posición deseada con respecto al puente de corte fijo.

6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque**:

- una operación de rayado de la lámina se lleva a cabo a lo largo de dos lados ortogonales entre sí, manteniendo la lámina estacionaria, es decir, sin impartir una rotación a la lámina entre el extremo de rayado del primer lado y el inicio de rayado del segundo lado; y
- durante el rayado del segundo lado, dichas herramientas (7, 8) de trazado tienen una orientación girada en 90° alrededor de dicho eje Z con respecto a su orientación durante el rayado del primer lado.

FIG. 1



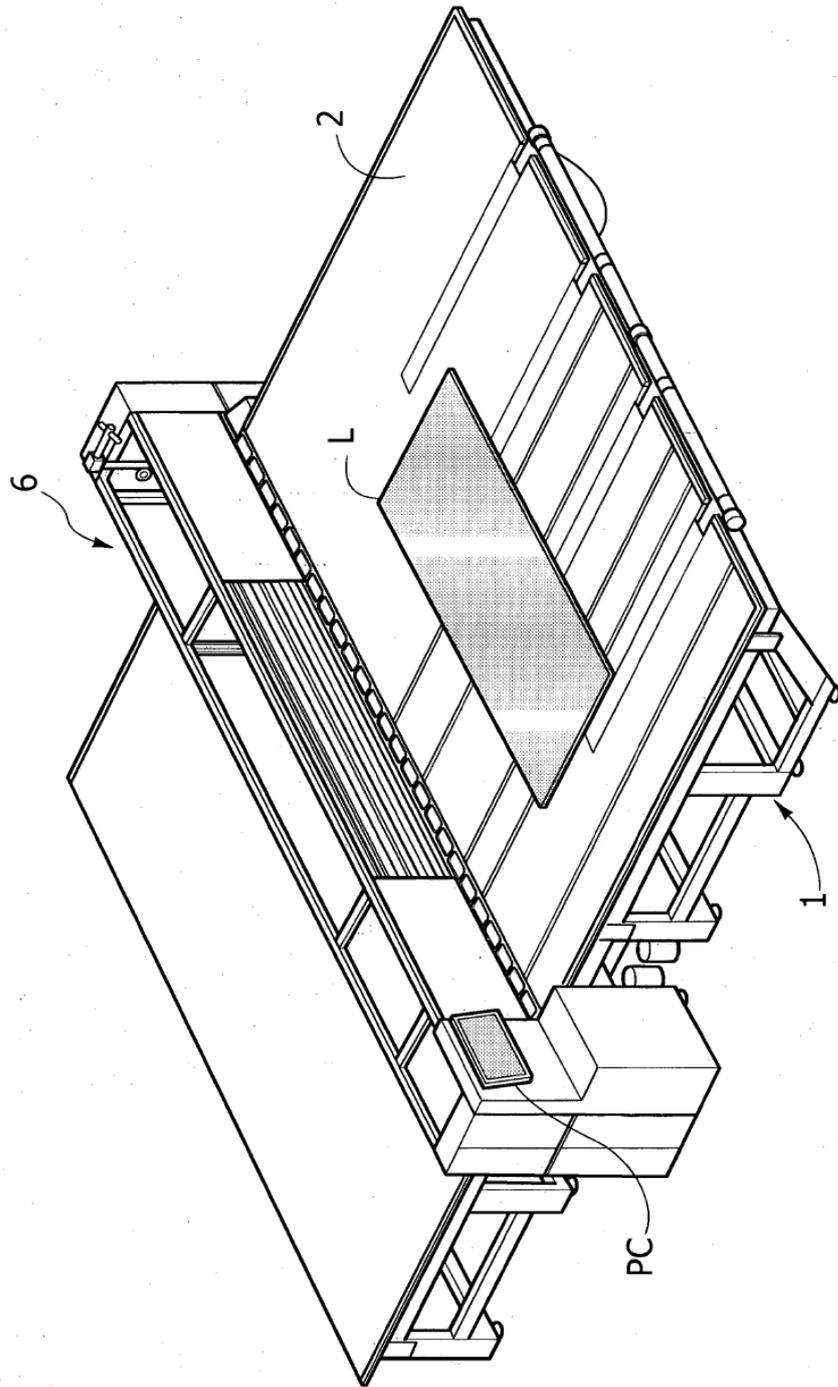


FIG. 2

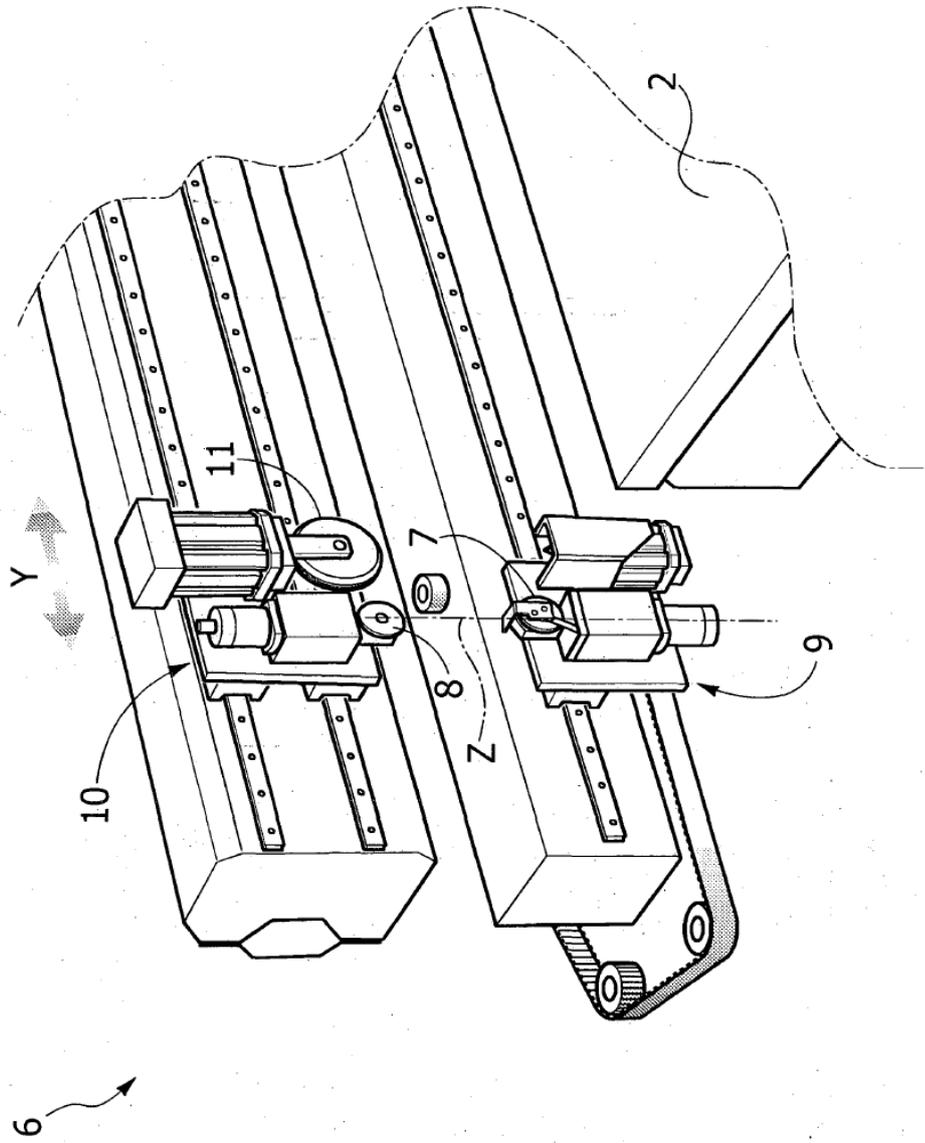


FIG. 6B

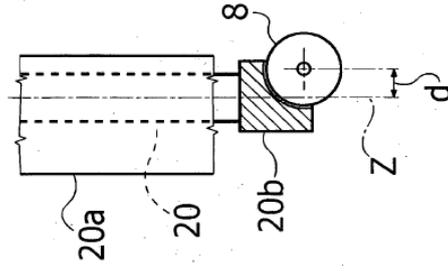


FIG. 6A

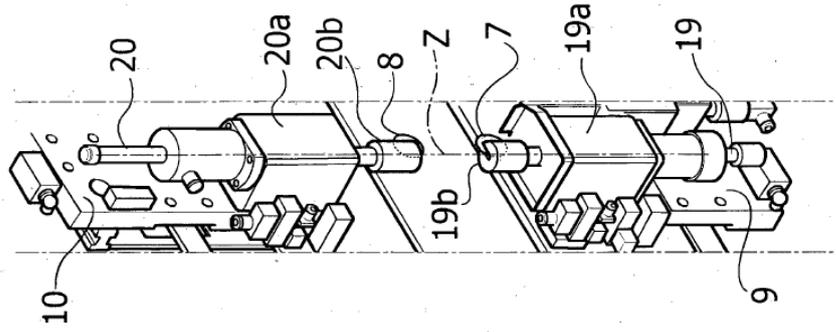


FIG. 5

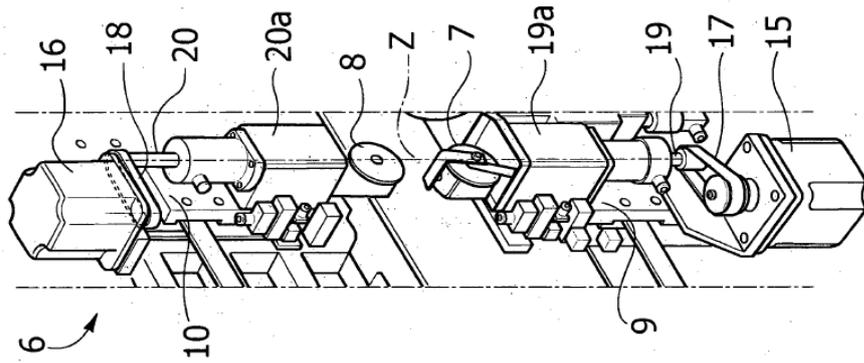


FIG. 4

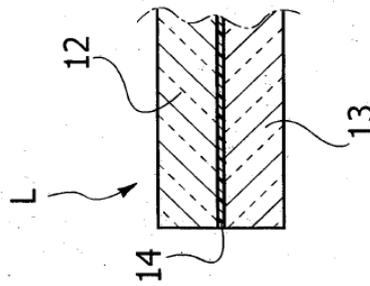


FIG. 7

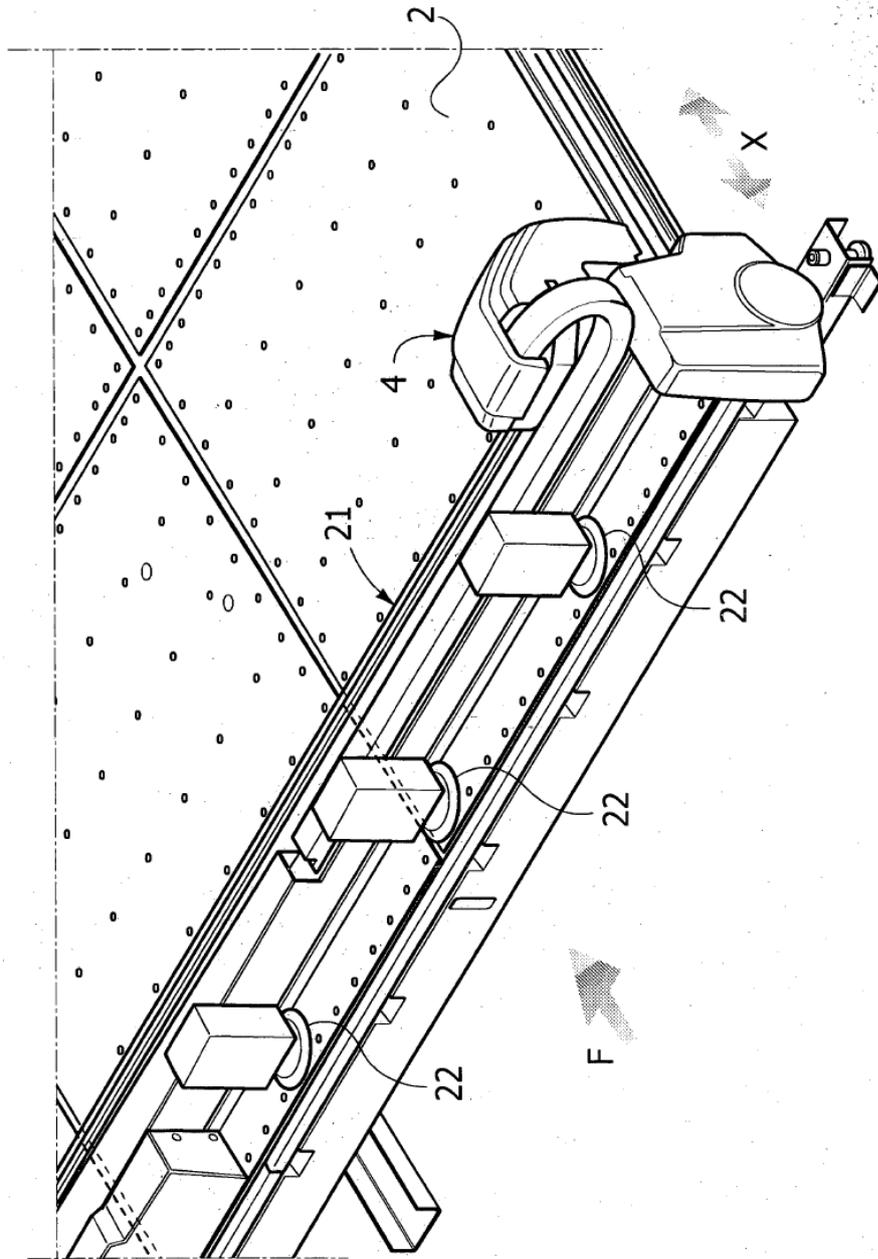


FIG. 8

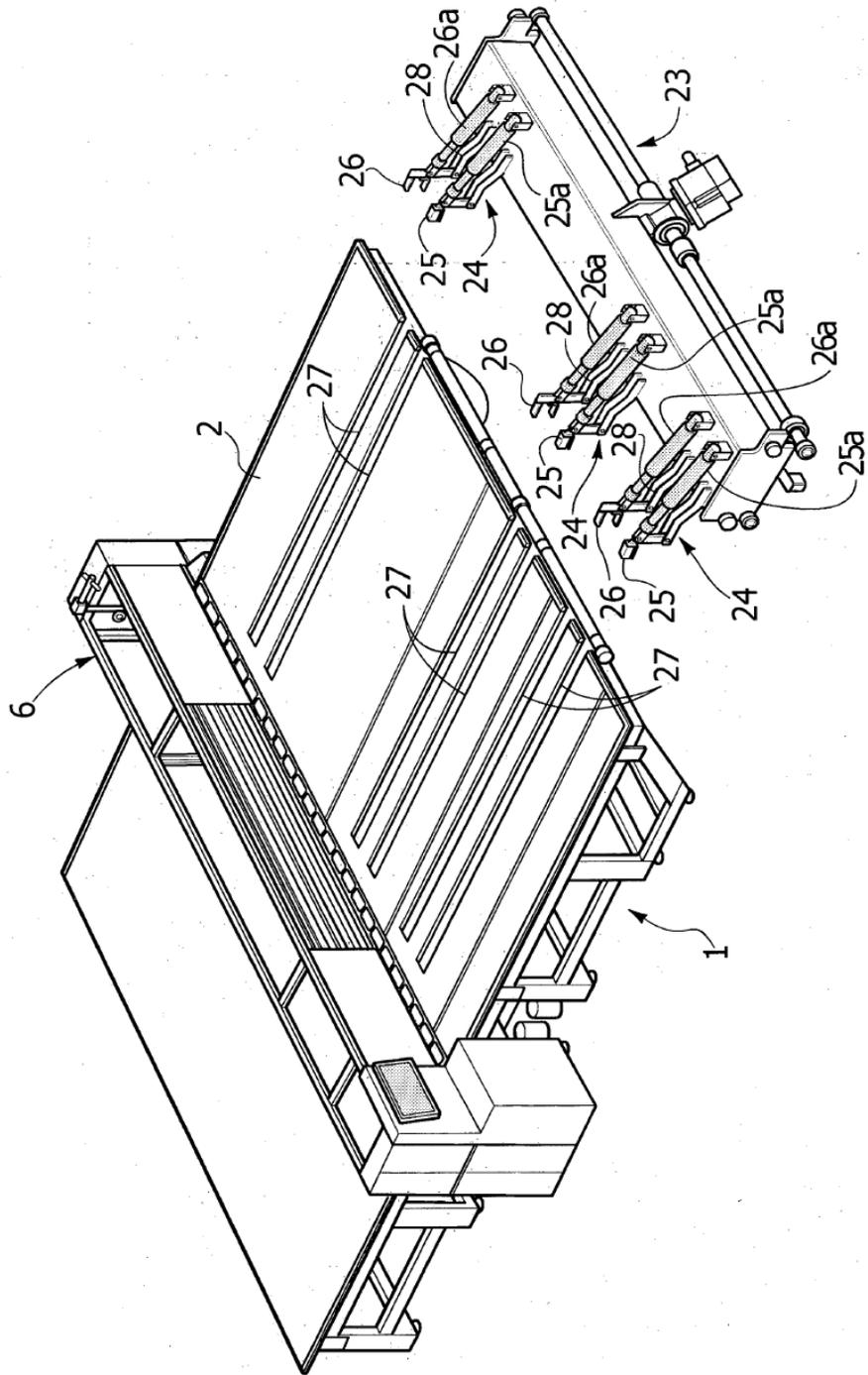


FIG. 9B

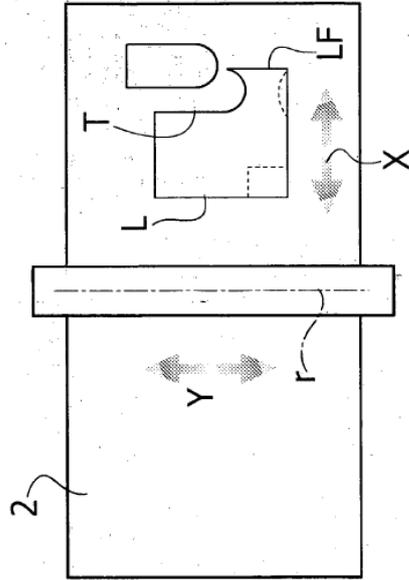


FIG. 9A

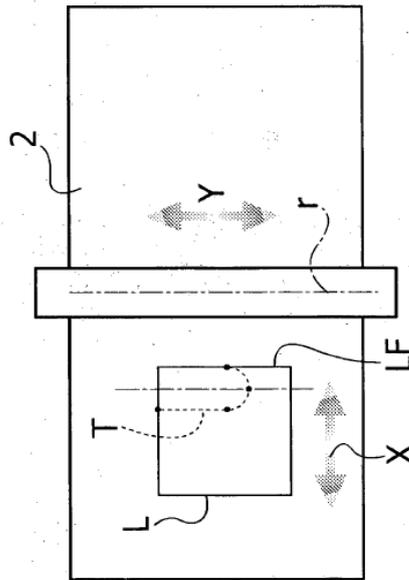


FIG. 10

