

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 550**

51 Int. Cl.:

C03B 33/037 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2016 E 16154797 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2019 EP 3059649**

54 Título: **Procedimiento de colocación de una hoja de vidrio en un plano de trabajo de una máquina de trabajo de hojas de vidrio**

30 Prioridad:

17.02.2015 IT TO20150107

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

19.02.2020

73 Titular/es:

BIESSE S.P.A. (100.0%)

Via Della Meccanica, 16

61122 Chiusa di Ginestreto (Pesaro Urbino), IT

72 Inventor/es:

AIMAR, GIACOMO y

SIDERI, PAOLO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 743 550 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

Procedimiento de colocación de una hoja de vidrio en un plano de trabajo de una máquina de trabajo de hojas de vidrio

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para el posicionamiento de una hoja de vidrio en un plano de trabajo de una máquina de trabajo de hoja de vidrio. Dichas máquinas incluyen, por ejemplo, máquinas de corte de hojas de vidrio tales como las conocidas, por ejemplo, a partir de los documentos ES 2 265 244 y EP 2 113 492, así como de los documentos EP 2 177 482 B1, EP 2 722 297 A1 y EP 2 583 951 a nombre del mismo solicitante, y también máquinas para el mecanizado periférico de las hojas. Dentro del marco de la presente descripción, se recordarán algunas de las características principales de dichas máquinas para una mejor comprensión de la invención.

10 Entre las diversas aplicaciones en las que el procedimiento encuentra uso, está en particular el posicionamiento de una hoja de vidrio en preparación para una operación de corte posterior, y aún más particularmente una denominada operación de corte "diagonal". Como sabe el experto, el término "corte diagonal" significa en general un tipo de corte que ocurre a lo largo de una trayectoria rectilínea que no es paralela a ninguno de los lados de la hoja de vidrio inicial, ya sea una hoja de vidrio completa, una fracción transversal de la misma (comúnmente indicada como "transversal") o una fracción de la misma transversal indicada como pieza de trabajo "primitiva" o terminada.

Técnica anterior y problema técnico general

20 El corte de una hoja de vidrio ya sea de vidrio flotado, de vidrio laminado o también de vidrio de baja emisión (low-e) -solo por mencionar algunos ejemplos- se hace típicamente mediante la división transversalmente una hoja "en bruto" en porciones plurales llamadas "transversales". Las modalidades por las cuales se realiza el corte varían en función del tipo de vidrio. Sin embargo, las dimensiones típicas de las transversales (que tienen una dimensión máxima que es nada menos que 6000 mm) son tales que resultan notablemente sobredimensionadas con respecto a las demandas del mercado, por lo que es necesario dividir las transversales en porciones que todavía tienen dimensión más pequeña mediante un corte en una dirección ortogonal a la dimensión máxima.

No solo eso: para abordar necesidades específicas, como por ejemplo ciertas geometrías solicitadas por los clientes (piense, por ejemplo, en elementos de revestimiento para fachadas para la industria de la construcción) de vez en cuando es necesario dividir las transversales/primitivas según líneas de corte diagonales.

30 En la actualidad, una solución conocida para la realización de cortes en diagonal consiste en el manual de marcado de los extremos de la línea de corte deseada en la hoja de vidrio, y la subsiguiente alineación y el control manual de los dos puntos marcados con un ventilador de luz láser que marca la posición de la línea de corte de la máquina. Alternativamente, también se conoce una solución completamente automatizada: control automático con unidad de manejo automatizada.

Esto trae una serie de problemas técnicos e inconvenientes, en particular:

- 35 • la unidad de manejo que debe realizar las operaciones de rotación automática se vuelve demasiado voluminosa y compleja, teniendo esta última para administrar la rotación con cualquier magnitud (por lo tanto, no solo rotaciones de 90°) de transversales de dimensiones y pesos dispares, evitando, además -al mismo tiempo- posibles salidas de la transversal desde la superficie de trabajo de la máquina (lo que resultará en un peligro para la seguridad de los operadores cercanos);
- 40 • la provisión de las marcas en correspondencia con los puntos finales de la línea de corte, siendo completamente manual, está sujeta a errores de posicionamiento con un peso relativo que es muy alto si se tienen en cuenta las magnitudes típicas de los errores de posicionamiento a los que están sometidas las máquinas;
- 45 • sin embargo, la colimación de las marcas en la hoja de vidrio con un ventilador de luz láser -que de por sí, ya no está libre de dificultades y errores de posicionamiento- es una solución que se puede implementar con éxito esencialmente en las máquinas de estructura abierta (ver, por ejemplo, la máquina conocida a partir del documento EP 2 177 482 a nombre del mismo solicitante) en el que un lado de la máquina (típicamente aguas abajo de la línea de corte, en el que el término "aguas abajo" debe significar con referencia a la dirección de avance) está libre de superestructuras y deja completamente expuesta el área de la línea de corte.

50 En las máquinas simétricas con superestructuras de aguas arriba y aguas abajo de la línea de corte, la colimación del ventilador luz láser con las marcas resulta ser excesivamente difícil, si no inviable en absoluto.

Debido a las dificultades anteriores, la compartimentación de las transversales/primitivas por medio de corte diagonal es hoy en día esencialmente relegada al final de las operaciones de corte normales de las transversales (y posible partición posterior con corte ortogonal), si al final del día de trabajo en la instalación de corte de vidrio, es

5 decir, en un momento en que todo el material ha sido procesado y las limitaciones en el tiempo de rendimiento de las operaciones son menos estrictas. Esto implica dejar de lado, durante un tiempo que varía desde unos pocos minutos hasta horas completas, las transversales/primitivas esperando el corte diagonal. El problema de esta línea lateral es menos marcado cuando se procesan las transversales que tienen dimensiones pequeñas, pero se vuelve muy relevante cuando el stock está hecho de transversales/primitivas que tienen dimensiones y/o espesores notables, en la medida en que, en primer lugar, su manejo desde el área de espera se debe prever, con una inversión posterior en términos de tiempo e instalaciones. Además, sea cual sea el tipo de la transversal/primitiva que esté en espera, la permanencia del material semiprocesado durante mucho tiempo aumenta proporcionalmente el riesgo de daños accidentales del mismo.

10 Más en general, es preciso señalar que el caso de corte diagonal es solo uno de los posibles ejemplos de una operación de trabajo de vidrio en el que el posicionamiento de la hoja de vidrio en el plano de trabajo de la máquina es crucial para el éxito de la operación en sí. En particular, otras operaciones plurales en las que el posicionamiento de la hoja de vidrio en el plano de trabajo de la máquina constituye una etapa susceptible de requerir una inversión mayor en términos de tiempo y susceptible de dictar una mayor complejidad estructural de la máquina. Otros
15 ejemplos de tales operaciones incluyen las operaciones de procesamiento periférico de los bordes de la hoja de vidrio o las operaciones de perforación de orificios pasantes en la hoja de vidrio, que requieren máquinas y un sistema de posicionamiento expresamente diseñado (y generalmente muy complejo) para alcanzar el resultado deseado.

Objeto de la invención

20 La invención tiene el objeto de resolver los inconvenientes técnicos mencionados anteriormente. En particular, el objeto de la invención es proporcionar un procedimiento para colocar una hoja de vidrio en un plano de trabajo de una máquina de trabajo de hojas de vidrio que permita alcanzar una alta precisión de posicionamiento, para simplificar el manejo de la hoja de vidrio y la unidad de manejo en sí misma, y es susceptible de requerir tiempos reducidos para completar el posicionamiento antes de continuar con el procesamiento.

Sumario de la invención

25 El objeto de la invención se consigue mediante un procedimiento para el posicionamiento de una hoja de vidrio en un plano de trabajo de una máquina de trabajo de hoja de vidrio que tiene las características que forman el objeto de una o más de las reivindicaciones adjuntas, que forman una parte integral de la divulgación técnica aquí proporcionada en relación con la invención.

30 En particular, el objeto de la invención se consigue mediante un procedimiento según la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá ahora con referencia a las figuras adjuntas, proporcionada puramente a modo de ejemplo no limitativo, y donde:

35 • Las figuras 1 a 6 muestran como ejemplo una máquina de trabajo de hoja de vidrio en la que se puede implementar el procedimiento según la invención.

• Las figuras 6A-6F muestran esquemáticamente una secuencia de etapas operativas de la máquina de las figuras 1 a 6,

• Las figuras 7A-7D muestran esquemáticamente una secuencia operativa correspondiente al procedimiento según la invención.

40 • Las figuras 8A-8C muestran de nuevo una secuencia operativa correspondiente al procedimiento de acuerdo con la invención, pero se refieren a una condición de inicio diferente.

• La figura 9 muestra una vista en perspectiva de un miembro de acoplamiento para una hoja de vidrio que puede usarse dentro del marco del procedimiento según la invención, y

• La figura 10 es una vista en sección de acuerdo con la traza X-X de la figura 9.

Descripción detallada

45 En la siguiente descripción varios detalles específicos se muestran con el objetivo de proporcionar una comprensión exhaustiva de las realizaciones. Las realizaciones se pueden practicar sin uno o más detalles específicos, o con otros metales, componentes, materiales, etc. En otros casos, las estructuras, detalles de construcción, materiales u operaciones conocidas no se muestran o describen en detalle, en la medida en que pueden ser proporcionadas de cualquier manera conocida y también en la medida en que no caigan, considerados per se, dentro de la presente
50 invención.

Además, se desarrollará la descripción del procedimiento según la invención principalmente con referencia al caso en el que la máquina de trabajo de hoja de vidrio es una máquina de corte de hoja de vidrio, en particular una máquina para cortar hojas de vidrio laminadas.

5 El experto en la técnica sin embargo apreciará que el procedimiento según la invención puede ser implementada en cualquier máquina de corte (incluyendo de este modo también las máquinas para el corte de vidrio flotado), así como en cualquier máquina para procesar hojas de vidrio (por ejemplo, una máquina para el trabajo periférico de hojas de vidrio).

10 Todo lo anterior dicho, se proporciona el corte automático de hojas de un vidrio laminado, en general, por medio de máquinas del tipo mostrado en la figura 1. El número de referencia 1 designa en su conjunto la máquina. Dichas máquinas comprenden un banco que define una superficie 2 de soporte para hojas de vidrio L, un plano 4 de alimentación de las hojas L y un puente 6 fijo. La alimentación de las hojas de vidrio ocurre a lo largo de una dirección X que está orientada longitudinalmente con respecto a la máquina.

15 El corte de la hoja L de vidrio laminado se proporciona a través de una primera etapa de incisión de las hojas superior e inferior, una etapa de romper en dos porciones separadas de cada una de las hojas superior e inferior de vidrio, una etapa de ablandamiento de la hoja de plástico y una etapa de desprendimiento o rasgado de la hoja de plástico para obtener una separación total de las dos porciones de la hoja de vidrio laminado.

Debido a la relativa complejidad de tales operaciones, el puente 6 se fija con respecto a la mesa de trabajo, en la medida en que presenta una estructura muy compleja y pesada. Un ejemplo del equipo del puente 6 fijo es visible en la figura 2.

20 Con referencia a la figura 2, el puente 6 fijo comprende herramientas 7 y 8 de incisión de rodillos dispuestas respectivamente por debajo y por encima del plano 2 de trabajo, realizado, respectivamente, por un carro 10 superior y un carro 9 inferior que puede deslizarse a lo largo de la dirección Y (con transversal orientación con respecto a la máquina 1) en el puente 6. El puente 6 de corte está provisto además de medios de accionamiento (no ilustrados) del movimiento de los carros 9 y 10 a lo largo de una dirección Y.

25 Sin embargo, proporcionado en el puente 6 son medios para la rotura de la hoja superior y la hoja inferior, entre los que se incluye, por ejemplo, una rueda de ruptura del tipo indicado por la referencia 11 en la figura 2 y en la figura 3 posterior. Además, se proporcionan medios de calentamiento de la película de plástico (no ilustrados) que entran en juego después de la operación de ruptura, y antes de la etapa de separación.

30 En la presente descripción y en los dibujos adjuntos, los detalles de construcción de la máquina de corte, de los carros 9 y 10 y de la manera por la cual están montados deslizantes a lo largo del puente 6 de corte, de las ruedas 7 y 8 de incisión y de los rodillos 11 de empuje y de la forma en que se montan móviles en los respectivos carros 9 y 10 no se muestran, en la medida en que se puedan proporcionar de cualquier manera conocida y también en la medida en que no caigan, considerados per se, dentro del alcance de la presente invención.

35 Lo mismo se aplica a la manera por la cual se controlan los movimientos de los carros 9 y 10, así como los de las ruedas 7, 8 y 11. Dichos movimientos, de acuerdo con la técnica anterior, se controlan por medio de motores eléctricos respectivos y transmisiones de control no ilustrados y no mostrados.

Por otra parte, sin embargo, de acuerdo con la técnica anterior, los motores eléctricos que operan las diversas partes móviles de la máquina 1 están controlados por medios de control electrónicos que se pueden programar para permitir que el rendimiento de ciclos de trabajo predeterminados en las hojas de L para ser procesada.

40 Como consecuencia de la estructura y la disposición mencionada anteriormente, tales máquinas son capaces de realizar el corte de la hoja de vidrio laminado únicamente a lo largo de una línea rectilínea definida por la dirección longitudinal del puente 6 fijo, paralela a la dirección antes mencionada Y. Por lo tanto, la hoja de vidrio debe girarse en posiciones dispares debajo del puente 6 de corte para realizar cortes rectilíneos a lo largo de los diferentes bordes de la misma. Por ejemplo, para cortar una hoja inicial varias veces para obtener hojas más pequeñas, la hoja se subdivide en varias hojas transversales (transversales) y después de cortar cada tira, esta última se gira 90° para subdividirla en porciones plurales con el corte posterior operaciones para generar productos terminados o primitivos configuradas para recibir un corte diagonal.

45 Con particular referencia a la figura 3 a 5, la máquina 1 comprende un primer miembro de acoplamiento que consiste en una miembro 12a de agarre de ventosa (en el siguiente, por razones de brevedad, "ventosa 12a" o "ventosa 12a inferior"), y un segundo miembro de acoplamiento que consiste en un miembro 12b de cooperación, que también es del tipo de ventosa (en lo siguiente, por brevedad, "ventosa 12b" o "ventosa 12b superior"). Los elementos 12a, 12b son transportados respectivamente por el carro 9 inferior mencionado anteriormente y el carro 10 superior. Las ventosas 12a y 12b son transportadas por un carro respectivo que puede desplazarse a lo largo del puente 6 en la dirección Y (es decir, a lo largo de la línea de corte T) gracias a los medios de accionamiento del movimiento de los carros no visibles en las figuras. Las ventosas 12a, 12b están dispuestas coaxiales entre sí y están montadas libremente giratorias alrededor de un eje vertical A (que constituye también el eje longitudinal correspondiente de las mismas). Las ventosas 12a y 12b se comunican además con una fuente de depresión que no se muestra en los

dibujos.

5 La ventosa 12a inferior está configurada para acoplarse a la cara inferior de la hoja de L adyacente al borde trasero B de la misma, mientras que la ventosa 12 superior está configurada para acoplarse a la cara superior de la hoja L: con este fin, el carro que lleva cada ventosa también es desplazable en la dirección vertical (ortogonal, por lo tanto, a la dirección transversal Y) para proporcionar un desplazamiento de cada ventosa 12a, 12b a lo largo del eje vertical A entre una posición de acoplamiento de la hoja L y una posición separada de la hoja (posición de descanso) debido a su posición en el puente 6, la posición de descanso corresponde a una posición bajada para la ventosa 12a y una posición elevada para la ventosa 12b, mientras que la posición de acoplamiento corresponde a una posición elevada para la ventosa 12a y una posición bajada para la ventosa 12b.

10 La dimensión máxima de la ventosa 12a está definida por el espacio vacío disponible entre el plano 2 de trabajo y un plano 4 de alimentación, respectivamente aguas arriba y aguas abajo de la línea de corte T definida por el puente 6 de corte.

15 En una realización alternativa, no mostrada en las figuras, un miembro de cooperación puede ser utilizado que está configurado para actuar conjuntamente con la ventosa 12a y adaptado para acoplarse a la cara de la hoja L opuesta a participar por el miembro 12a de ventosa.

El miembro 12b puede proporcionarse como un miembro empujador adaptado para empujar la hoja L contra el miembro 12a de ventosa que se acopla a la cara opuesta de la hoja de L.

20 Los medios de accionamiento del desplazamiento axial de la ventosa 12a y los medios de accionamiento del desplazamiento axial del miembro 12b de cooperación (o la ventosa 12b) se eligen entre un actuador hidráulico, actuador neumático, un actuador electromecánico que comprende un motor eléctrico y un sistema de tornillo-tuerca controlado por el motor eléctrico.

25 De manera conocida, la máquina 1 comprende, además, una pluralidad de ventosas 20 alineadas y dispuestas en el borde del plano 2 de trabajo que se extienden en la dirección Y, que es paralela y adyacente a la línea de corte T. Las ventosas 20 se comunican con una fuente de depresión, no ilustrada. Dichas ventosas 20 sirven para bloquear la hoja L durante las operaciones de corte y ruptura.

30 Con referencia a la figura 6, la máquina 1 comprende un miembro (tercero o segundo en función de la forma de realización) de acoplamiento adicional que consiste en una miembro 14 de agarre de ventosa (en el siguiente, por razones de brevedad, "ventosa 14") que está adaptada para acoplar la hoja L en un punto que está separado con respecto a la ventosa 12a. Para este fin, la ventosa 14 es desplazable a lo largo de un eje vertical paralelo al eje A de una manera global similar a la descrita en relación con la ventosa 12a, para acoplar la cara inferior de la hoja L cuando se desee.

De manera similar a la ventosa 12a, también la ventosa 14 está provista de un movimiento en una dirección que pertenece (o paralela al) plano 2 de tope. En particular, mientras la ventosa 12a es móvil a lo largo de la dirección Y del puente 6 de corte, la ventosa 14 es móvil a lo largo de la dirección X del plano 2 de tope.

35 Con este fin, la ventosa 14 es llevada por un puente 3 móvil auxiliar por debajo del plano 2 de tope aguas abajo del puente 6 fijo de corte y está adaptado para acoplarse a la hoja L a través de una ranura 2b longitudinal del plano 2 de tope. El puente 3 auxiliar se puede trasladar en la dirección de avance X de la hoja L para desplazar la hoja en esta dirección.

40 El puente auxiliar puede por ejemplo ser proporcionado como un puente 3 de referencia de medición, conocido per se, que se utiliza normalmente con el fin de posicionar la hoja de vidrio para cortar una transversal a tamaño partir de una hoja semi-procesada. Con referencia a la figura 1, el puente 3 de medición de referencia comprende una pluralidad de brazos 3a articulados, en los que se montan miembros de tope o dedos 16 de apoyo, contra los cuales el borde de ataque de la hoja se coloca para posicionar este último con el objetivo de cortar los tamaños deseados.

45 El puente 3 auxiliar está provisto de una serie de miembro 16 de tope que puede elevarse por encima del plano 2 de tope a través de ranuras 2a previstas en el banco 2 de trabajo y configurados para detener la hoja en la posición correspondiente a los lados de corte deseados.

50 La ventosa 14 es un elemento adicional con respecto a los miembros 16 de tope y está instalada en el puente 3 auxiliar paralelo al primer brazo 3a articulado. La ventosa 14 se activa y desactiva desplazándola a través de una ranura 2b longitudinal del plano 2 de tope (tanto en la dirección vertical como en la dirección longitudinal X). La ranura 2b es paralela a las ranuras 2a, pero en una realización alternativa, la ranura 2b longitudinal puede coincidir con una ranura 2a de la referencia.

55 La máquina 1 comprende, además, un PC de unidad electrónica de control configurado para controlar un movimiento sincrónico de la primera miembro 12a de agarre de ventosa a lo largo de la dirección Y, y un segundo miembro 14 de agarre de ventosa a lo largo de la dirección X para obtener una rotación de la hoja de L en el plano 2 de tope.

Otra vez con referencia a la figura 6, los medios de rotación comprenden, además, un elemento 15 de acoplamiento en forma de un rodillo (en el siguiente, por razones de brevedad, "rodillo 15") que puede girar alrededor de un eje estacionario vertical.

5 El rodillo 15 se puede desplazar verticalmente entre una posición de espera (ver figuras 6C, 6F) y una posición de trabajo (véase, por ejemplo, las figuras 6D, 6E). El rodillo 15 está alojado en un asiento 15a provisto en el plano 2 de trabajo, ambos en la posición de reposo, ambos durante el movimiento hacia la posición de trabajo.

En la posición de espera de las figuras 6C, 6F el rodillo 15 se retrae a continuación (o aproximadamente al ras, pero todavía ligeramente por debajo) del plano 2 de trabajo, mientras que en la posición de trabajo de las figuras 6D, 6E el rodillo 15 se encuentra en una posición extraída y sobresaliendo con respecto al plano 2 de trabajo.

10 El funcionamiento de la máquina 1 en el punto se describirá ahora con referencia particular a una operación de rotación de la hoja de L con una magnitud de 90° con el objetivo de proporcionar un corte ortogonal. Dicha operación se realiza de forma automática de acuerdo con las modalidades que se describirán ahora. La descripción de la operación de rotación de 90° de la hoja L realizada de forma automática no constituye per se el objeto de la invención, sino que solo está dirigida a una mejor apreciación del funcionamiento de la máquina 1 y, además, es funcional a la demostración de las ventajas del procedimiento según la invención con respecto a los procedimientos de rotación realizados de manera automatizada. A menos que se especifique lo contrario, la hoja L a la que se hace referencia es un corte transversal a partir de una hoja "en bruto" de mayores dimensiones.

15 El PC de unidad de control electrónico está programado para controlar el movimiento de la ventosa 12a (y la ventosa 12b), si es el caso, o, posiblemente, de la miembro 12b de empuje (en la realización alternativa) de la ventosa 14 y el rodillo 15 a lo largo de la dirección de movimiento respectiva y entre la posición operativa respectiva (descanso y trabajo), con el objetivo de proporcionar una rotación de una hoja L en un ángulo igual al 90 %.

La secuencia de funcionamiento de rotación de la hoja L se ilustra esquemáticamente en la figura 6A-6F e incluye las siguientes etapas.

20 La figura 6 muestra la condición que precede al comienzo de la operación de rotación. En particular, la hoja L tiene su borde posterior B colocado en la línea de corte T (o aguas arriba de la misma) y la ventosa 12a y 14 están en la posición de descanso respectiva que se baja y se separa de la hoja L.

Dicha condición corresponde al final del corte de la transversal y al movimiento hacia atrás de la hoja de partida en el plano 4 de alimentación.

25 En una primera etapa mostrada en la figura 6A el PC de unidad de control electrónico envía una señal a la unidad de accionamiento que controla el movimiento vertical (a lo largo del eje A) de la ventosa 12a y a la unidad de accionamiento que controla el movimiento vertical (a lo largo de un eje paralelo al eje A) de la ventosa 14, para llevar ambas ventosas 12a, 14 para acoplar la cara inferior de la hoja L; esto equivale a ventosas 12a, 14 elevadas hasta el contacto con la cara inferior de la hoja L con una activación posterior de la fuente de depresión para acoplar térmicamente la hoja L a las ventosas mencionadas anteriormente.

30 Preferiblemente, las ventosas 12a y 14 pueden ser desplazadas de forma preliminar a lo largo de los ejes Y y X, respectivamente, cuando se localizan en posiciones que no están cubiertas por la hoja L que tiene que girar.

Una vez que el acoplamiento de las ventosas 12a, 14 con la hoja L se completa, en una segunda etapa (figura 6B) la hoja de L se pone en rotación por medio de un desplazamiento simultáneo de las ventosas 12a, 14 a lo largo de las direcciones respectivas de movimiento Y y X. La rotación tiene aquí dirección en sentido antihorario.

35 La rotación continúa hasta alcanzar (figura 6C) y exceder (figura 6D) una condición de superposición del rodillo 15.

40 Al llegar a la condición de la figura 6D, la ventosa 14 se desacopla de la hoja L y es traída de nuevo a la posición de reposo correspondiente, mientras que el miembro 15 de acoplamiento de rodillos se pone en la posición elevada de la misma (posición de trabajo) visible en las figuras 6D, 6E. Debido a esto, la rotación de la hoja L continúa hasta que se completa (figura 6F) la acción combinada del movimiento en la dirección Y de la ventosa 12a y el rodillo 15, que ejerce una acción de guía para la hoja L. La ventosa 14 se desplaza preferentemente hacia atrás hacia la posición de reposo de la misma, por ejemplo, volviendo a colocarla en la posición de la figura 6A al reposicionar el puente 3 auxiliar en vista de una operación de corte posterior, que comenzará tan pronto como termine la operación de rotación.

45 En realizaciones alternativas, Además, es posible prever un ajuste de la posición del rodillo 15 a lo largo de la dirección X antes del comienzo de la operación de rotación (el rodillo 15 será mantener que la posición asignada a lo largo de la dirección X durante la operación de rotación de la hoja L). Esto tiene el efecto de permitir trabajar con hojas L de diferentes dimensiones.

En aún otras formas de realización es posible también prever una máquina provista de una pluralidad de miembros 15 de acoplamiento del tipo de rodillo dispuestos a lo largo de la dirección X uniformemente distribuidas, y a

diferentes distancias con respecto a la línea de corte T, definida por el puente 6 de corte, para acoplar el borde lateral de la hoja de vidrio que tiene diferentes dimensiones.

5 En este caso el PC de unidad de control electrónico mencionado está programado para activar solo uno a la vez de dichos miembros de acoplamiento del tipo 15 de rodillo y el miembro de acoplamiento se selecciona de acuerdo con las características de la hoja a ser girada.

El procedimiento de rotación automática concluye así, y resulta ser bastante complejo, en la medida en que implica una pluralidad de diferentes dispositivos para llevar la rotación de la transversal a la terminación.

10 A diferencia de lo descrito hasta ahora, el procedimiento de acuerdo con la invención contempla la rotación de la transversal en el plano 2 de tope logrado de forma completamente manual por un operador que está a cargo de la máquina 1 con la ayuda de medios electrónicos para detectar la posición inicial de la hoja y para el monitoreo de la posición actual de la hoja durante la rotación. A modo de ejemplo, el procedimiento según la invención se mostrará con referencia a una operación de corte diagonal y se implementará por medio de la máquina 1 descrita hasta ahora, haciendo uso del equipo ya a bordo de la máquina con modificaciones mínimas de la misma y del software de control.

15 El procedimiento de acuerdo con la invención comprende una primera etapa de detección de una posición de la hoja de vidrio con respecto a un plano de trabajo de la máquina 1 por medio de un sistema electrónico para la detección de la posición. En el presente ejemplo específico, el plano de trabajo está representado por el plano 2 de tope aguas abajo de la línea de corte, en el que se ubica el corte transversal recién cortado de la hoja de partida semiprocesada. Como referencia, una secuencia correspondiente al procedimiento de acuerdo con la invención se muestra en las
20 figuras 7A-7D.

El sistema electrónico para la detección de la posición puede comprender, en combinación o en alternativa:

- el paquete de sensores que equipa el puente 3 de medición de referencia, y que controla el movimiento de los brazos 3a articulados;
- 25 • una unidad para la detección óptica de la posición de la hoja que incluye la pluralidad de cámaras configuradas para enmarcar el plano 2 y procesar las imágenes adquiridas por medio de un software que permite extraer una información de posición de la hoja en sí,
- un sistema optoelectrónico de luz láser (o equivalente).

Con este fin, la figura 7A muestra esquemáticamente la mencionada primera etapa del procedimiento: en cuenta la posición de los topes 16 en contacto con el borde de la hoja de L.

30 Una vez que se realiza la detección de la posición de la hoja de vidrio con respecto al plano 2 de tope, una etapa siguiente en el que una interfaz hombre-máquina que equipa la máquina 1 para el corte de hojas de vidrio descritas anteriormente proporciona al operador una información relativa a la posición de la hoja de vidrio en sí.

35 Esto puede comprender, por ejemplo, la visualización - en la interfaz hombre-máquina - de la posición de la hoja de vidrio detectada por el sistema electrónico de detección de la posición, cualquiera que sea el tipo; en particular, la interfaz hombre/máquina puede comprender una pantalla en la que se visualizan la posición deseada y la posición actual de la hoja de vidrio, en el que la definición "posición actual" corresponde tanto a la posición inicial de la hoja como a la posición de la hoja de vidrio mientras esta última es movida por el operador. En cuanto a este último aspecto, la discusión se ampliará en los siguientes párrafos. Alternativamente a la visualización propiamente dicha de la hoja L en las dos posiciones (actual y deseada) es posible que la interfaz hombre-máquina simplemente se
40 limite a informar al operador sobre la posición de la hoja L mediante la visualización de las coordenadas de ciertos puntos característicos de la hoja.

Además, es de señalar que la interfaz hombre-máquina puede, en esta etapa, también omitir proporcionar explícitamente la posición de la hoja al operador. La posición se puede proporcionar a la PC de unidad de manera transparente con respecto al operador al que, por el contrario, solo se puede mostrar información sobre el
45 movimiento que tendrá que realizar, así como información con respecto a posibles operaciones de posicionamiento (realizadas posiblemente de forma automática por la máquina) preliminares a los movimientos mencionados. Esto se aclarará en la siguiente descripción.

50 En caso de un procedimiento implementado en una máquina de corte de vidrio tal como la máquina 1 descrita en este documento, la posición deseada de la hoja de vidrio corresponde a una posición en la que una alineación de la línea de corte T de la máquina 1 y se produce una línea de corte deseada S en la hoja de vidrio. Tal condición se representa esquemáticamente en las figuras 7D y 8C. Además, debe tenerse en cuenta que la línea de corte S no es ortogonal a ningún lado de la hoja L, siendo la operación de corte, como se anticipó, una operación de corte diagonal.

Entre las ventajas más significativas con respecto a procedimientos conocidos, el procedimiento según la invención

permite eliminar el marcado manual de funcionamiento de la hoja de vidrio L en correspondencia de los puntos finales de la línea de corte deseada. Por el contrario, la línea de corte deseada se proporciona como datos de entrada a la unidad electrónica que controla la máquina 1 (en este caso la PC de unidad), y en particular se puede proporcionar en forma de coordenadas de los puntos de intersección del corte línea S con los bordes de la hoja L.

5 Los puntos de intersección se indican en las figuras 7A-7D (y 8A-8C) mediante las referencias P1, P2. Dichas coordenadas pueden darse en función de un sistema de referencia local de la hoja L, por ejemplo, un sistema de referencia centrado en correspondencia con uno de los vértices de la hoja L en sí. A modo de ejemplo, en las figuras 7A-7D y 8A-8C, el sistema de referencia local de la hoja L está centrado en el ángulo inferior derecho de la hoja L (con referencia a la vista plana de las figuras) y se identifica por el eje longitudinal XL, eje transversal YL, eje vertical ZL. Los ejes X (longitudinal), Y (transversal), Z (vertical) identifican en cambio el sistema de referencia de la máquina 1 ya descrito anteriormente. A modo de ejemplo, el sistema de referencia X-Y-Z de la máquina 1 se puede elegir para que coincida con la posición de espera de la ventosa 12a: de esta manera, el sistema X-Y-Z se centra en la línea de corte T.

15 Debe observarse, además, que también las dimensiones de la hoja L se proporcionan como un conjunto de datos de entrada a la máquina 1, por ejemplo, como coordenadas de dos de los vértices opuestos al sistema de referencia XL-YL-ZL (de la que se deriva la información de dimensión a lo largo de la dirección XL e YL).

20 En función de dichos datos de entrada, y también detectó la posición de la hoja L con respecto al plano de trabajo de la máquina 1 (el plano 2), el software de control instalado en la máquina 1 y configurado para la implementación del procedimiento de acuerdo con la invención, se determina la posición del sistema de referencia XL-YL-ZL de la hoja L con respecto al sistema de referencia X-Y-Z de la máquina 1 y se refieren las coordenadas de los puntos de intersección P1, P2 con respecto al sistema X-Y-Z. Además, debe observarse que, una vez que se conocen los dos puntos P1, P2, es posible definir una ecuación que describa la línea de corte S deseada en cualquier referencia (ya sea X-Y-Z o XL-YL-ZL).

25 Una vez que toda la información anterior es conocida, la unidad de control de la máquina 1 puede por lo tanto determinar que los movimientos son necesarios para llevar la línea de corte S para coincidir con la línea de corte T, y en particular se puede determinar qué es la magnitud de la rotación alrededor del eje Z (nota: la magnitud es la misma con respecto al eje ZL) que permite establecer una condición de paralelismo entre las líneas de corte T y S. Tal rotación se indica mediante la referencia θ_L en las figuras 7 y 8) El cálculo de la rotación θ_L alrededor del eje Z constituye un parámetro importante en lo que respecta a alcanzar la posición deseada. De hecho, la condición de coincidencia de las líneas de corte T y S no puede ser independiente de alcanzar una condición de paralelismo de las dos líneas. Por lo tanto, cualquiera que sea la forma elegida para completar dicha rotación (alrededor de un eje, como en el ejemplo descrito aquí o por la composición de movimiento en otros ejemplos que se describirán posteriormente), este último constituye un objeto a alcanzar para colocar la hoja L.

35 Con referencia a las figuras 7A, 7B preliminarmente a la etapa de manipulación manual posterior de la hoja por el operador, el procedimiento incluye las etapas siguientes:

- posicionar preliminar de la hoja de vidrio L de modo que un primer plano vertical que contenga la línea de corte deseada S proporcione una intersección I con un segundo plano vertical que contenga la línea de corte T de la máquina 1: para este fin, debe observarse que la intersección entre los dos planos, ambos ortogonales con respecto al plano 2 de tope, se alinean paralelos a la dirección vertical. Tal etapa se lleva a cabo preferentemente automáticamente por el puente de referencia de medición, es decir mediante el desplazamiento de los topes 16 a lo largo de las ranuras 2a (por lo tanto, en la dirección X). Además, debe observarse que dicha etapa no produce rotación alguna de la hoja L;
- desplazar la ventosa 12a en la dirección Y (flecha dirigida y apuntando de acuerdo con Y12a') hasta una posición tal que el eje de rotación A de la ventosa 12a coincida con la intersección I del primer y segundo planos verticales. Tal condición se representa esquemáticamente en la figura 7B;
- acoplar la hoja de vidrio L por medio de la ventosa 12a, que se eleva para ejercer una acción de succión en la cara inferior de la hoja L de acuerdo con las modalidades descritas anteriormente.

50 El acoplamiento de la ventosa 12a con la hoja de L en correspondencia de la intersección I determina las características del movimiento de la hoja L en el plano 2 de tope durante la etapa de manipulación manual de la hoja. En particular, el acoplamiento de la ventosa 12a en correspondencia con la intersección I fuerza a la hoja L a un movimiento de rotación alrededor del eje A. Tal movimiento de rotación puede posiblemente solaparse con otros movimientos lineales, como se describirá ahora.

55 Un ejemplo de composición movimiento se muestra en la figura 7C que muestra esquemáticamente una etapa adicional de la secuencia de funcionamiento correspondiente al procedimiento de acuerdo con la invención. En este caso, se controla un movimiento adicional de la ventosa 12a en la dirección Y (flecha dirigida y apuntando de acuerdo con Y12a") que tiene como resultado la traslación de la hoja L en la dirección Y y una rotación inducida posterior de la hoja L alrededor del eje A como consecuencia de una acción que no cruza el centro de gravedad, como la acción de arrastre de la hoja 12 colocada en correspondencia con la intersección I. La rotación inducida se

indica mediante la referencia θ_{L1} y corresponde a una porción de la rotación θ_L .

El desplazamiento de la hoja 12a se hace en este caso es necesario porque las dimensiones de la transversal, en la dirección longitudinal X son tales que una rotación de la misma alrededor del eje A a partir de la posición de la figura 7b seguramente resultará en una excursión de la hoja L con respecto al perímetro del plano 2 de tope, con el consiguiente peligro para la seguridad del operador.

Si, además, debe observarse que el desplazamiento adicional con la dirección y la partida de acuerdo con Y12a" no es estrictamente necesario: se solicita en general cada vez que existe la posibilidad de que la hoja L sale del plano de tope, pero no es necesario, por ejemplo, en la situación operativa de las figuras 8A-8C: para este fin, las figuras 8A, 8B corresponden sustancialmente a las figuras 7A, 7B con la única diferencia de las dimensiones inferiores en una dirección longitudinal de la hoja L. Debido a esto, y también debido a la orientación de la línea de corte deseada S, es muy poco probable que la hoja L salga del plano 2 de tope durante la rotación alrededor del eje A, de modo que el único etapa de posicionamiento de la ventosa 12a en correspondencia con la intersección I es suficiente. Como consecuencia, en la secuencia de las figuras 8A-8C falta una figura correspondiente a la figura 7C: la figura 8C corresponde de hecho a la figura 7D, que se describirá en breve.

La secuencia de funcionamiento de las figuras 7A-7C, aunque requiere la realización de una operación adicional (desplazamiento de la ventosa 12a a lo largo del eje Y) resulta ser extremadamente ventajosa cuando transversales de vidrio de baja emisión (u hojas primitivas) que son muy grandes tienen que ser rotadas. Por los procedimientos de rotación automatizados, generalmente no se tiene una libertad suficiente de posicionamiento de la hoja durante la rotación, en la medida en que la posibilidad de desplazamiento de la hoja está fuertemente limitada por las características del sistema de desplazamiento. Esto dicta, por ejemplo, voltear la hoja de vidrio de baja emisividad ante la ocurrencia de una situación peligrosa potencial como las que se evitan en la secuencia de las figuras 7A-7D. La operación de volteo es necesaria para evitar la salida de la hoja desde el plano 2, pero al mismo tiempo requiere colindarse con la cara tratada con el revestimiento de baja emisividad sobre telas de fieltro que cubren el plano 2 durante el procesamiento de dicho tipo de vidrio. A pesar de que se eligió las telas de fieltro para hacer el menor daño posible al revestimiento de baja emisividad, los daños no son infrecuentes. Por el contrario, gracias al procedimiento de acuerdo con la invención, es posible deshacerse de cualquier tipo de restricción o complejidad estructural del sistema de manipulación, lo que hace que la posición de la hoja preliminar a la rotación sea mucho más libre y factible, y tal que se evita recurrir al volteo de la hoja en sí.

Una vez que las operaciones preliminares anteriores son más, el procedimiento prevé manual de manejo adecuado de la hoja de vidrio por un operador. La manipulación se realiza a lo largo del plano 2 de tope y tiene el objetivo de colocar la hoja en la posición deseada, que corresponde a la condición de las figuras 7D y 8C en la que la línea de corte S está alineada con la línea de corte T de la máquina 1. Esto equivale a impartir manualmente una rotación θ_{L2} más allá de la rotación θ_{L1} inducida arrastrando la hoja L por la ventosa 12a (figura 7D, con $\theta_{L1} + \theta_{L2} = \theta_L$), o para cubrir toda la magnitud de la rotación θ_L requerida para alcanzar la condición de paralelismo entre las líneas de corte T y S (figura 8C).

Como se preveía, y con referencia a la figura 9, 10, tal etapa es asistido electrónicamente: en particular, en caso de procedimiento de corte diagonal, (o bien ortogonal) implementado en la máquina 1, la asistencia electrónica se realiza por medio de la organización de de un transductor de posición angular conectado en rotación a la ventosa 12a. En una realización preferida sujeta a las figuras 9, 10, dicho transductor es un codificador EN. En dicha realización, la ventosa 12a está conectada en rotación a un eje 120a soportado rotativamente por un par de cojinetes 121a, 122a dentro de una carcasa 123a, que se puede mover verticalmente a lo largo del eje A.

Una abrazadera MB fija la carcasa del codificador ES a la carcasa 123a. Una primera polea 124a dentada está fijada en un extremo del eje 120a opuesto al extremo donde se encuentra la ventosa 12a, y una correa 125a dentada está montada sobre la misma, que también encaja en una segunda polea 126a dentada conectando así el codificador EN y la ventosa 12a en rotación.

La elección de poleas y correa dentada es para ser considerada preferida en la medida en que permite evitar los resbalones entre la correa y la polea, lo que podría comprometer la correcta detección de la posición angular por el codificador EN.

Por medio del codificador EN, es posible proporcionar un seguimiento de la posición actual de la hoja de vidrio manejado por el operador durante la etapa de manipulación manual (así como durante la posible etapa de rotación inducida como consecuencia del arrastre de la hoja por la ventosa 12a). De esta manera, es posible, en el marco del etapa de monitoreo de la posición actual de la hoja L, comparar la posición monitoreada (es decir, la posición actual de la hoja en cualquier momento del tiempo en que se lleva a cabo el monitoreo) con la posición deseada de la hoja de vidrio. Tenga en cuenta también que, preferentemente, la polea 124a tiene un diámetro mayor (preferentemente dos veces) con respecto a la polea 126a: de esta manera, cada rotación de la ventosa 12a (por lo tanto, de la hoja L) se transfiere de forma mecánica al eje del codificador EN, lo que permite una detección más efectiva de pequeños desplazamientos de entidad.

Gracias a la comparación entre la posición de seguimiento y deseada es posible indicar al operador de una

condición de la consecución de la posición deseada por medio de la interfaz hombre/máquina, de modo que el operador puede detener su acción.

5 Para este fin, la interfaz hombre/máquina incluye un dispositivo de señalización acústica configurado para la señalización de una condición de proximidad de la hoja de vidrio L con respecto a la posición deseada. El dispositivo de señalización acústica está configurado tanto para emitir una señal acústica intermitente con frecuencia variable, como para la emisión de una señal acústica continua. Esto permite distinguir las diversas condiciones de proximidad que ocurren durante el movimiento, hasta alcanzar la posición deseada.

En particular, durante la etapa de aviso al operador de una condición de la consecución de la posición deseada del dispositivo de señalización acústica es operado para emitir, de forma alternativa:

- 10
- una señal acústica intermitente con una frecuencia que aumenta progresivamente con el acercamiento de la hoja de vidrio L a la posición deseada, y
 - una señal acústica continua al alcanzar la posición deseada por la hoja de vidrio L.

15 De esta manera, el operador tendrá la evidencia de la aproximación de la posición deseada comprar el aumento de la frecuencia de repetición de la señal, y tendrá, además, evidencia de la consecución de la posición deseada al escuchar una señal acústica continua.

20 Un tipo de señalización visual se puede combinar con (o sustituir) la señalización acústica de la condición de proximidad de la hoja de L con respecto a la posición deseada. Por ejemplo, se pueden usar dos ventiladores de luz láser en combinación, uno que indica la línea de corte T, el otro que indica la línea de corte S. El último ventilador de luz se puede generar, en caso de implementación del procedimiento en la máquina 1, por medios de reemplazo de la ventosa (o el miembro 12b de cooperación) con un iluminador de luz láser configurado para emitir un ventilador de luz y montado con un eje vertical y coaxial al eje A.

25 Dicho iluminador de luz láser puede estar provisto de un motor que lo haga girar alrededor del eje A para proyectar en la hoja L la línea de corte S. Para este fin, siempre que la ventosa 12a esté posicionada en correspondencia con la intersección I, es simplemente suficiente operar el iluminador a lo largo de la dirección Y de manera idéntica con respecto a la ventosa 12a, de modo que cualquier línea de corte pueda proyectarse sobre la hoja L en la medida en que simplemente constituirá una de las líneas del paquete centradas en el punto I.

30 Durante la rotación manual de la hoja L por parte del operador, un sistema de cámara puede enmarcar el área de la línea de corte T, proporcionando así en cada instante una evidencia visual de la posición de las líneas T y S en la pantalla del humano/interfaz de la máquina. Para este fin, la unidad de actuador que opera el iluminador 12b en rotación tendrá que ser accionada para replicar exactamente la señal de posición angular provista por el codificador EN para no alterar el posicionamiento de la línea de corte S proyectada en la hoja L durante la rotación.

35 El sistema de cámara, además, puede estar configurado para una transmisión de datos en tiempo real a un software para procesamiento de imágenes capaz de reconocer la posición de las líneas de luz láser que representan las líneas de T y S, de manera que visualmente indicar al operador la condición actual de proximidad. Por ejemplo, el acercamiento de la posición deseada puede señalarse mediante la visualización de una barra de color que va progresivamente de rojo a verde (rojo: condición de inicio, naranja: condición de acercamiento, verde: posición deseada alcanzada).

Como se dijo, dicha medida puede combinarse con la señalización acústica (con el fin de tener sistema redundante para la verificación de la consistencia del resultado) o reemplazarla en absoluto.

40 Una vez que se alcanza la posición deseada (figura 7D, 8C) el operador puede iniciar el ciclo habitual de corte, división, calefacción película de PVB, y el desprendimiento de las dos porciones de la hoja de aguas arriba y aguas abajo de la línea de corte T, siempre que las líneas T y S están alineadas. El ciclo de corte puede realizarse, por ejemplo, de acuerdo con lo descrito en la patente europea n.º EP 2 177 482 B1a nombre del mismo solicitante.

45 Además, es de notar que durante todas las etapas que implican cualquier movimiento de la hoja de L con respecto al plano 2 de la expulsión de aire de las boquillas distribuidas a lo largo del plano 2 en sí se controla con el objetivo de reducir la fricción entre la hoja L y el plano 2 al mínimo. El sistema de expulsión de aire se desactiva solo al alcanzar la posición deseada.

50 En una realización alternativa del procedimiento de acuerdo con la invención, el elemento de enganche de la hoja L no puede ser la ventosa 12a pero un miembro de tipo cuadrado (que tiene una geometría en forma de L) móvil a lo largo del plano 2 y configurado para acoplar un vértice de la hoja L, por ejemplo, en el que se coloca el sistema de referencia XL-YL-ZL, y proporcionar un movimiento giratorio alrededor de un eje paralelo a la dirección vertical Z, y de uno o más movimientos lineales a lo largo de las direcciones X e Y (solo X, solo Y o ambos).

El elemento cuadrado puede ser, por ejemplo, colocado en el lugar de la ventosa 14 de la máquina 1.

Además, en este caso se prevé el uso de un transductor de posición angular, tal como por ejemplo el codificador EN, conectado en rotación con el miembro de tipo cuadrado mencionado anteriormente (posiblemente con la misma transmisión polea ya se ha descrito con referencia a las figuras 9, 10). Por supuesto, las modalidades para el posicionamiento de la hoja L no cambian, salvo por el hecho de que el miembro de tipo cuadrado podría no estar colocado en correspondencia con la intersección I. Como otra posibilidad, el miembro de tipo cuadrado puede ser reemplazado por un miembro de acoplamiento de cepo configurado para sujetar la hoja L actuando en ambas caras. Todas las consideraciones expresadas anteriormente en relación con el miembro de tipo cuadrado, por supuesto, se aplican.

En aún una realización alternativa, la ventosa 14 puede usarse como un elemento de acoplamiento de la hoja de vidrio, alternativamente, a la ventosa 12a. Las consideraciones expresadas previamente en relación con el uso del miembro de tipo cuadrado siguen siendo válidas, siempre que la ventosa 14 ocupe la misma posición.

En aún una realización adicional, la etapa de monitorización de la posición actual de la hoja de vidrio desplazado por el operador puede ser realizadas por medio del mismo sistema electrónico de detección de la posición de la hoja de L. En tal caso, no hay no es necesario acoplar un codificador a la ventosa 12a (ni a ningún otro miembro de acoplamiento que se use), sino que se utiliza una detección en tiempo real de la posición (la posición inicial y todas las demás posiciones posteriores) por el sistema en ese punto se elige, por ejemplo, entre un sistema de cámara o un sistema optoelectrónico de luz láser. Todas las demás consideraciones establecidas anteriormente con respecto al rendimiento del procedimiento siguen siendo válidas. Por supuesto, el cálculo de la posición deseada en función de las características de la línea de corte, o más en general del trabajo a realizar, se entregará por completo al sistema para la detección de la posición misma.

Se debe tener en cuenta que lo descrito hasta ahora en relación con el procedimiento según la invención se puede aplicar también a otros tipos de máquinas, diferentes de una máquina de corte de hoja de vidrio (flotada o estratificada), y en el campo de la máquina de corte de hojas de vidrio puede, en última instancia, reemplazar también la rotación de 90° realizada automáticamente con las modalidades descritas anteriormente.

En el caso de máquinas diferentes de una máquina de corte de vidrio, por ejemplo una máquina para llevar a cabo trabajo periférica de bordes de la hoja (por ejemplo, el biselado de los bordes) la implementación de un procedimiento de acuerdo con la invención permite operar con la máquina que tiene un cabezal de trabajo móvil a lo largo de un eje solamente (por ejemplo, el eje Y), pero capaz de mecanizar en cualquier borde, también no ortogonal a los otros bordes de la hoja o a los bordes inmediatamente adyacentes, simplemente gracias al hecho de que la hoja de vidrio L está posicionada para alinear el borde a mecanizar con la dirección de movimiento del cabezal de trabajo.

En tal caso la posición deseada ya no corresponde a una condición de alineación de dos líneas de corte, sino que corresponde a una condición de paralelismo del borde a mecanizar con el eje largo del cual se mueve el cabezal de trabajo. Más precisamente, en el caso de una máquina con una muela para realizar operaciones de achaflanado, y cuando el eje sobre el que se mueve el cabezal de trabajo es coplanario con el eje de rotación de la rueda, la posición deseada corresponde a una condición en la que el borde el mecanizado es paralelo al eje de trabajo de la máquina y está desplazado de allí por una distancia igual a la diferencia entre el radio de la rueda y la profundidad de trabajo (o una distancia representativa de esta última).

El beneficio derivado por la adopción del procedimiento de acuerdo con la invención reside en el hecho de ser capaz de trabajar cualquier hoja de vidrio con una máquina cuyo cabezal de trabajo es sustancialmente uno de un solo eje.

En general, la aplicación del procedimiento de posicionamiento de la hoja de acuerdo con la invención permite prescindir de la disposición de los sistemas de manipulación complejas para la hoja, se encomiendan a la operación para la acción manual del operario, que está de todos modos asistido electrónicamente para garantizar la máxima precisión. El desplazamiento manual de la hoja de vidrio con asistencia electrónica es mucho más efectivo que el desplazamiento completamente automatizado, ya que el último tipo de desplazamiento en muchos casos requiere dividir la rotación en dos o más etapas, especialmente con transversales que tienen grandes dimensiones, con complicaciones posteriores tanto del sistema de control como del sistema de manejo.

Además, con un sistema de marcado tradicional de los puntos finales de la línea de corte se requiere tener personal adicional disponible para efectuar el marcado en las transversales (o en las hojas primitivas) que son muy grandes: tal inconveniente se elimina por completo gracias al procedimiento según la invención.

En general, el procedimiento de acuerdo con la invención, cualquiera que sea la máquina y/o la operación para la que se implementa, es apreciablemente más rápido que cualquier procedimiento de rotación automatizado del tipo conocido, y permite, entre otras cosas, hacer inmediatamente el producto terminado, sin tener que poner el mecanizado en cola a otras operaciones menos exigentes por razones de tiempo solicitadas por el mecanizado en sí.

Por supuesto, los detalles de construcción y las realizaciones pueden variar ampliamente con respecto a lo que se ha descrito e ilustrado aquí sin que esto se aparte del alcance de la presente invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de colocación de una hoja de vidrio en un plano de trabajo de una máquina (1) de trabajo de hojas de vidrio, el procedimiento incluye las etapas de:
- 5 - detectar la posición de dicha hoja de vidrio con respecto a dicho plano de trabajo mediante un sistema electrónico de detección de posición,
- proporcionar una interfaz hombre-máquina adaptada para proporcionar información relativa a la posición de la hoja de vidrio,
- 10 - desplazar manualmente dicha hoja de vidrio por parte de un operador a lo largo de dicho plano de trabajo para colocarla en la posición deseada, asistiendo dicho desplazamiento manual mediante un monitoreo de la posición actual de la hoja de vidrio por medio de un sistema electrónico de monitoreo de posición, y
- señalar al operador una condición de logro de la posición deseada mediante dicha interfaz hombre-máquina,
- en el que dicha máquina de trabajo de hoja de vidrio incluye un miembro (12a) de acoplamiento de dicha hoja de vidrio (L) montada giratoriamente alrededor de un eje de rotación (A) ortogonal a dicho plano (2) de trabajo,
- 15 en el que, preliminarmente a dicha etapa de desplazamiento manual, la hoja de vidrio (L) se engancha por medio de dicho miembro (12a) de acoplamiento de modo que dicha etapa de desplazamiento manual incluye una rotación de dicha hoja de vidrio (L) alrededor de dicho eje de rotación (A).
2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho monitoreo de la posición actual de la hoja de vidrio (L) desplazada por el operador incluye además comparar la posición monitoreada con la posición deseada de la hoja de vidrio (L).
- 20 3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que dicha interfaz hombre-máquina comprende una pantalla en la que se muestran la posición deseada y una posición actual de la hoja de vidrio (L) desplazada por el operador.
4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicha interfaz hombre-máquina incluye un dispositivo de señalización acústica configurado para informar de una condición de proximidad de la hoja de vidrio con respecto a la posición deseada.
- 25 5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dicha etapa de señalización al operador de una condición de logro de la posición deseada incluye operar dicho dispositivo de señalización acústica para emitir:
- una señal de sonido intermitente que tiene una frecuencia que aumenta progresivamente al acercarse la hoja de vidrio a la posición deseada, y
- 30 - una señal sonora continua al alcanzar la posición deseada de la hoja de vidrio (L).
6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el procedimiento además comprende:
- una ventosa montada libremente giratoria alrededor de dicho eje de rotación (A),
- un miembro de soporte montado libremente giratorio alrededor de dicho eje de rotación, y
- un miembro de cepo montado libremente giratorio alrededor de dicho eje de rotación.
- 35 7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 6, en el que dicho miembro de acoplamiento está conectado en rotación con un transductor de posición angular mediante el cual se realiza dicha etapa de monitorizar la posición actual de la hoja de vidrio (L) desplazada por el operador.
8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 6, en el que el monitoreo de la posición actual de la hoja de vidrio (L) desplazada por el operador se realiza mediante dicho sistema electrónico de detección de posición.
- 40 9. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 6 a 8, en el que dicha máquina de trabajo de hoja de vidrio es una máquina (1) de corte de hoja de vidrio, y en el que dicha posición deseada de la hoja de vidrio (L) corresponde a una posición tal que se produce una alineación entre una línea de corte de la máquina (1) y una línea de corte deseada en la hoja de vidrio (L).
- 45 10. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el que, además, preliminarmente a la etapa de desplazamiento manual, el procedimiento incluye las siguientes etapas:
- posicionar preliminarmente la hoja de vidrio (L) de modo que un primer plano vertical que contiene la línea de corte deseada (S) define una intersección con un segundo plano vertical que contiene la línea de corte (T) de la máquina (1),

- desplazar dicho miembro (12a) de acoplamiento a una posición tal que el eje de rotación (A) de dicho miembro (12a) de acoplamiento coincida con la intersección de dichos primer y segundo planos verticales, y
- acoplamiento de la hoja de vidrio (L) por medio de dicho miembro (12a) de acoplamiento.

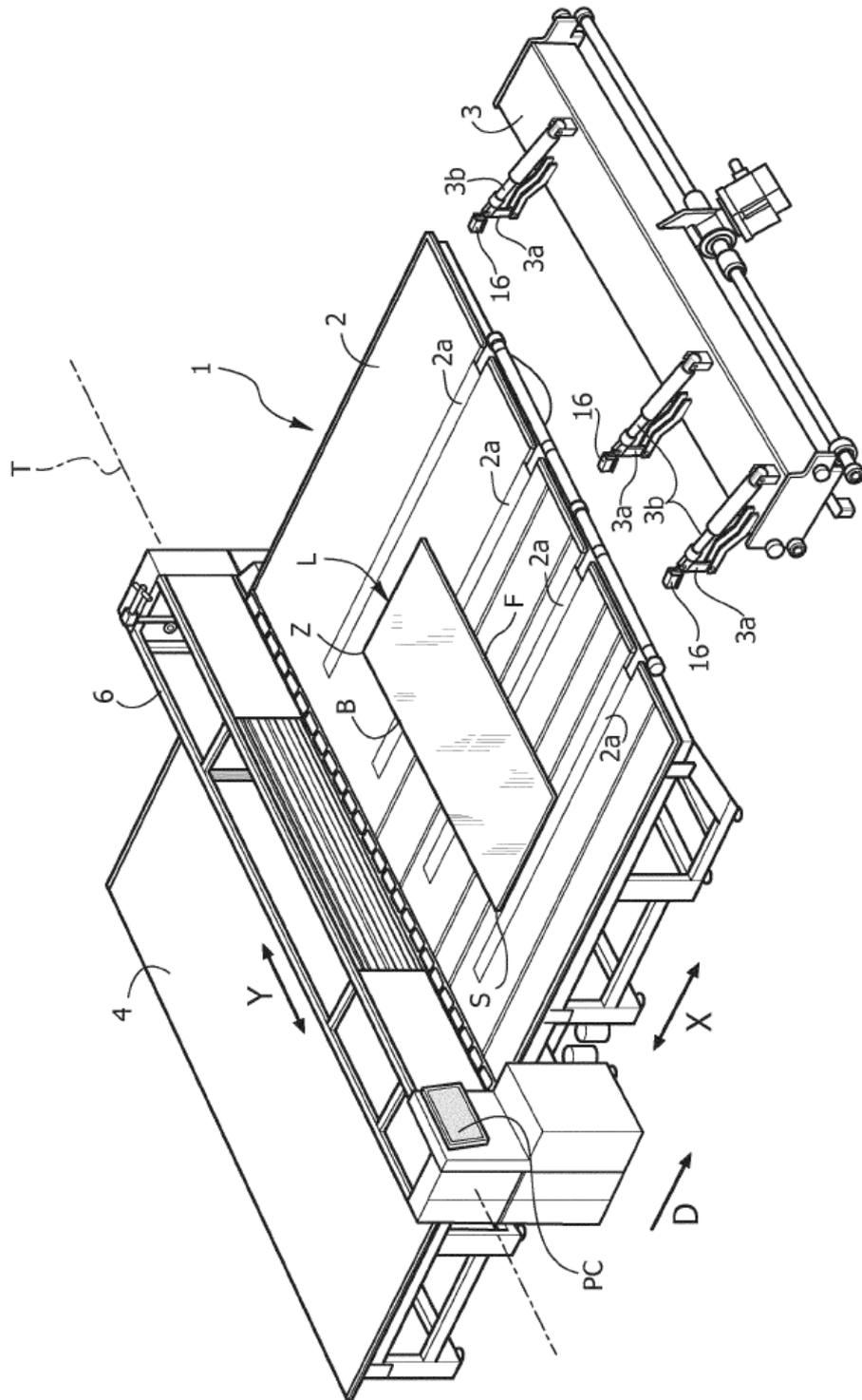
5 11. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicha máquina de trabajo de hojas de vidrio es una máquina (1) de corte de hojas de vidrio laminado que incluye:

- dicho plano (2) de trabajo, en el que la hoja de vidrio (L) se alimenta en una dirección de avance longitudinal (X) hacia la línea de corte de la máquina (1),
- un puente (6) de corte transversal dispuesto sobre dicho plano de trabajo y que define la línea de corte (T) de la máquina (1),

10 - un puente (3) de medición transversal que se puede mover longitudinalmente con respecto a dicho plano (2) de trabajo y tiene uno o más miembros (16) de tope adaptados para cooperar con un borde delantero de la hoja de vidrio (L), en el que dicho miembro (12a) de acoplamiento es móvil en una dirección paralela a la línea de corte (T) de la máquina (1),

15 en el que dicha etapa de posicionamiento preliminar de la hoja de vidrio (L) se realiza de manera automatizada usando dicho puente (3) de medición para el desplazamiento longitudinal de la hoja de vidrio (L) en una dirección que es opuesta a dicha dirección de avance longitudinal (X).

FIG. 1



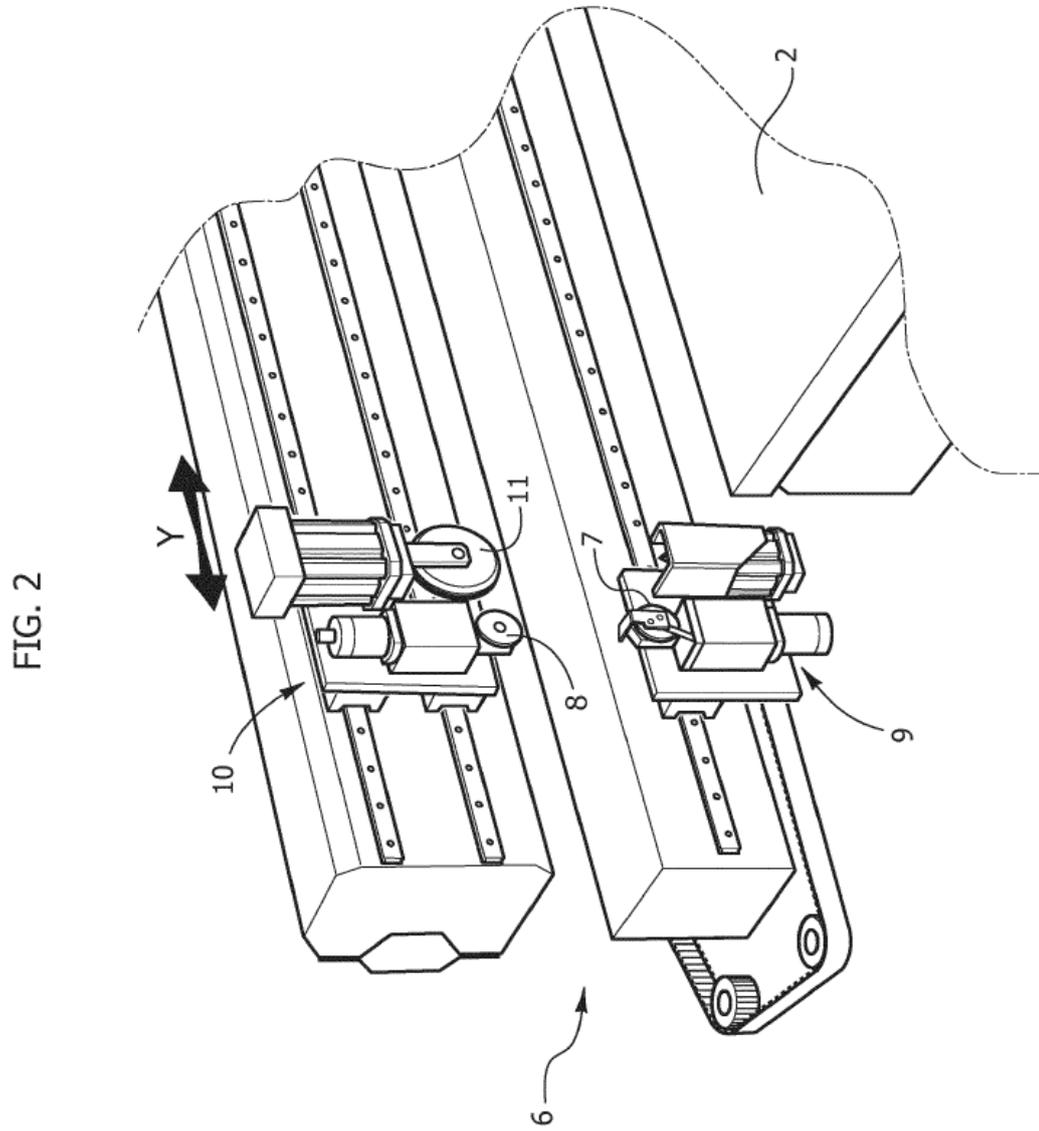


FIG. 3

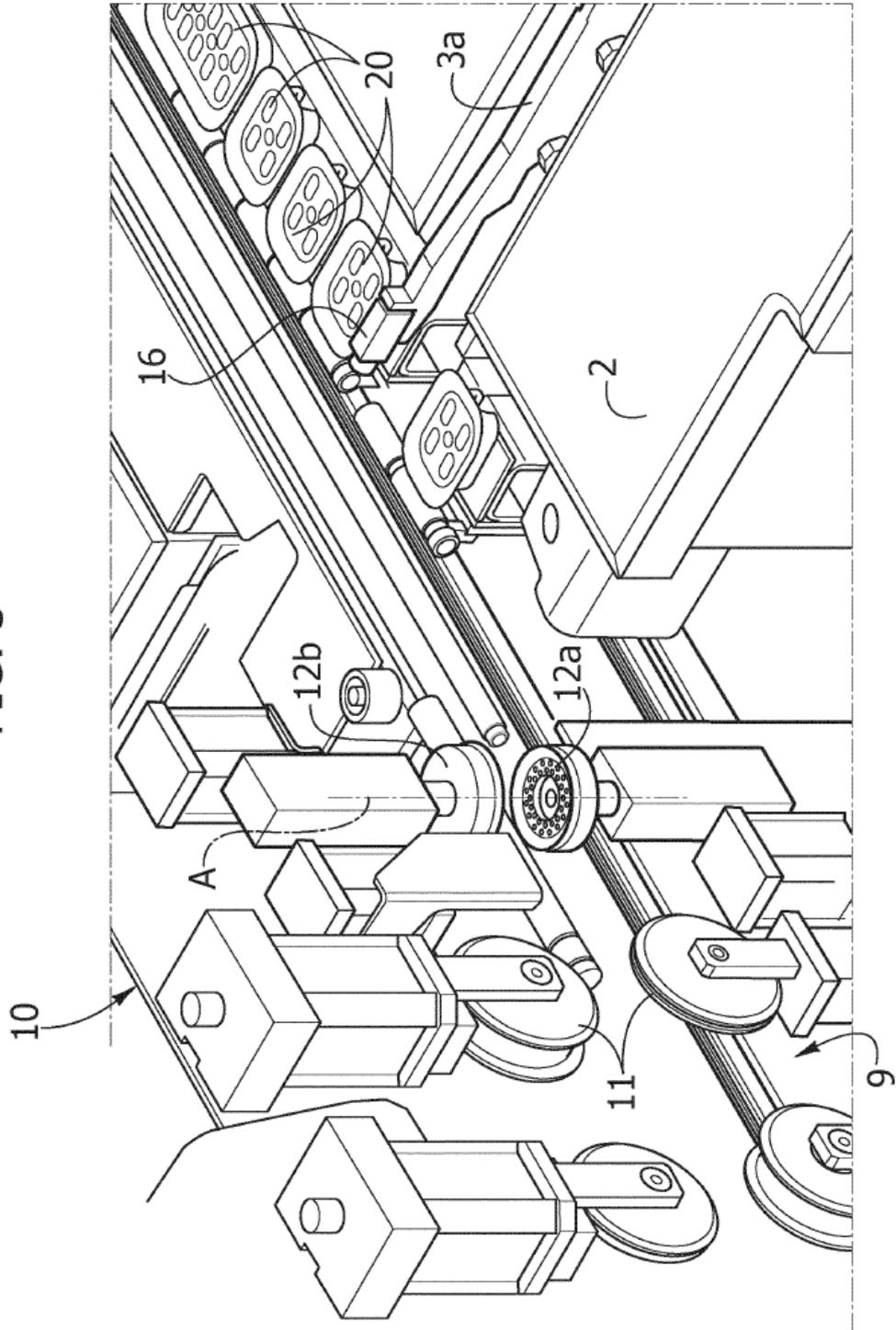


FIG. 4

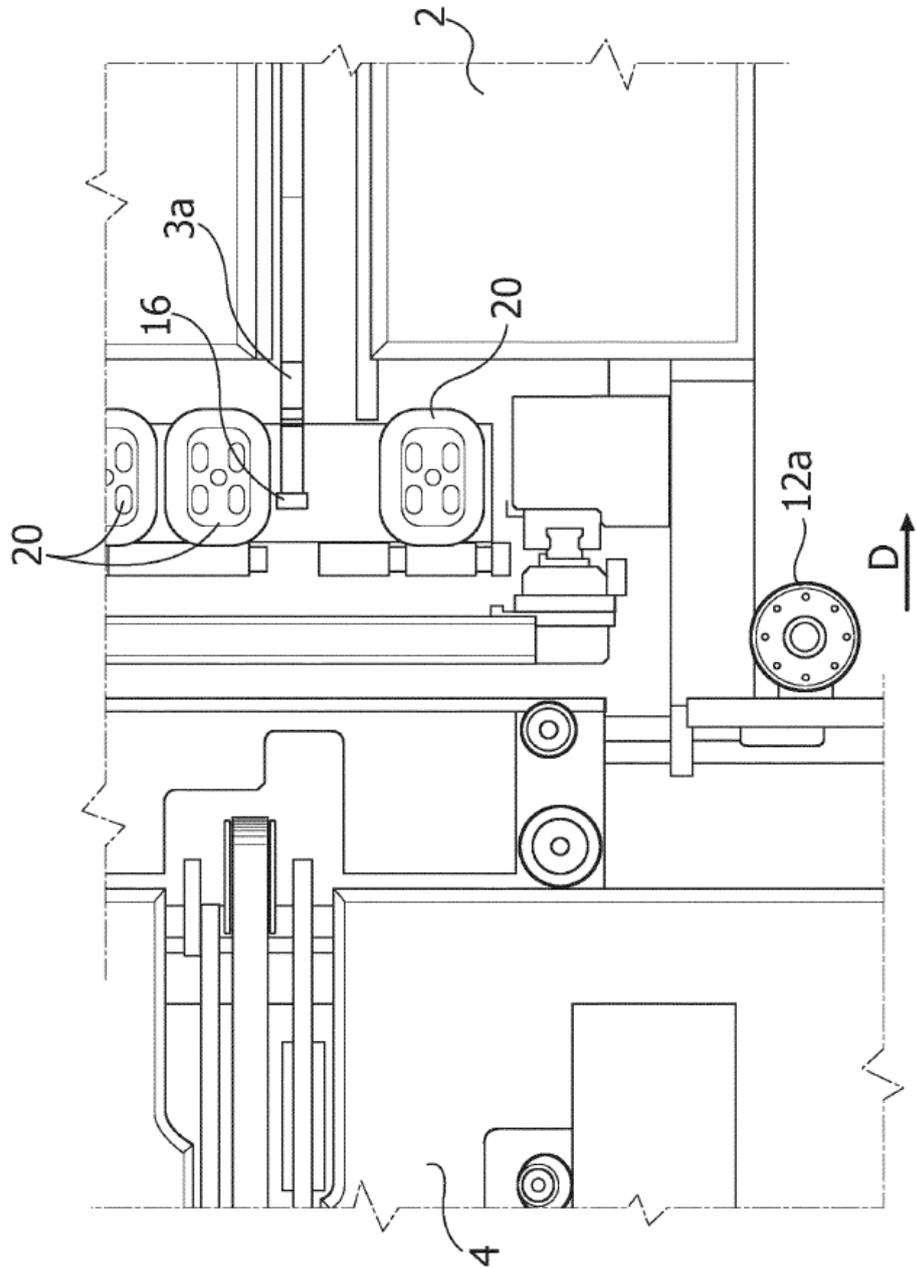


FIG. 5

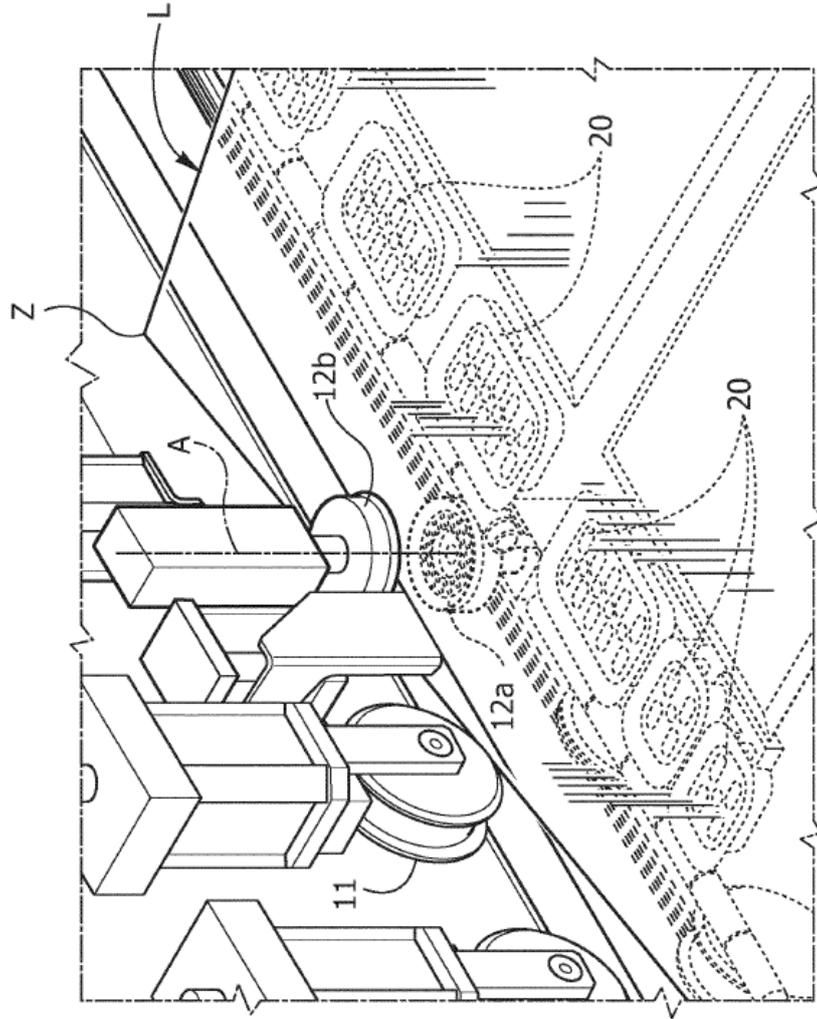


FIG. 6

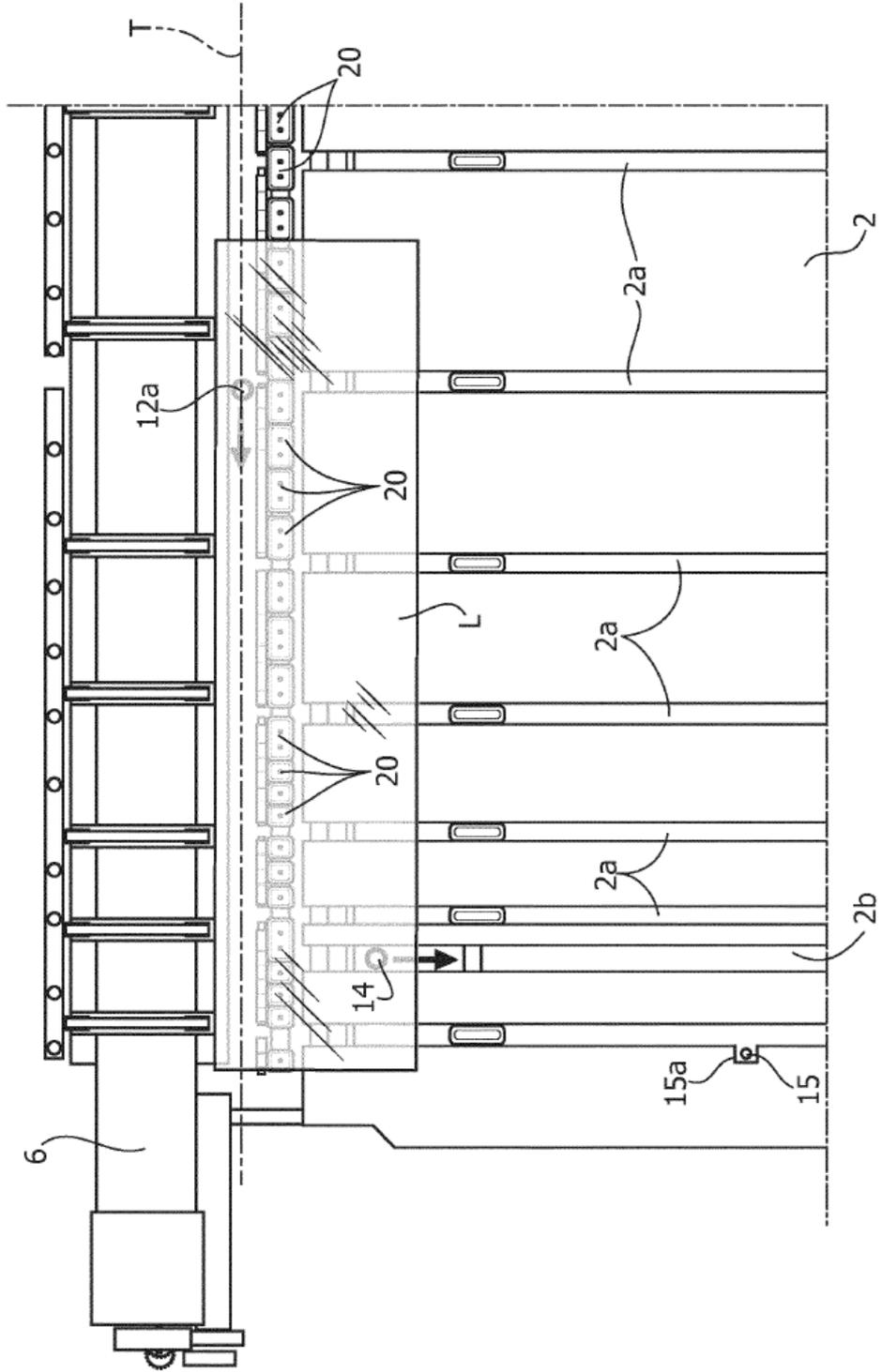


FIG. 6A

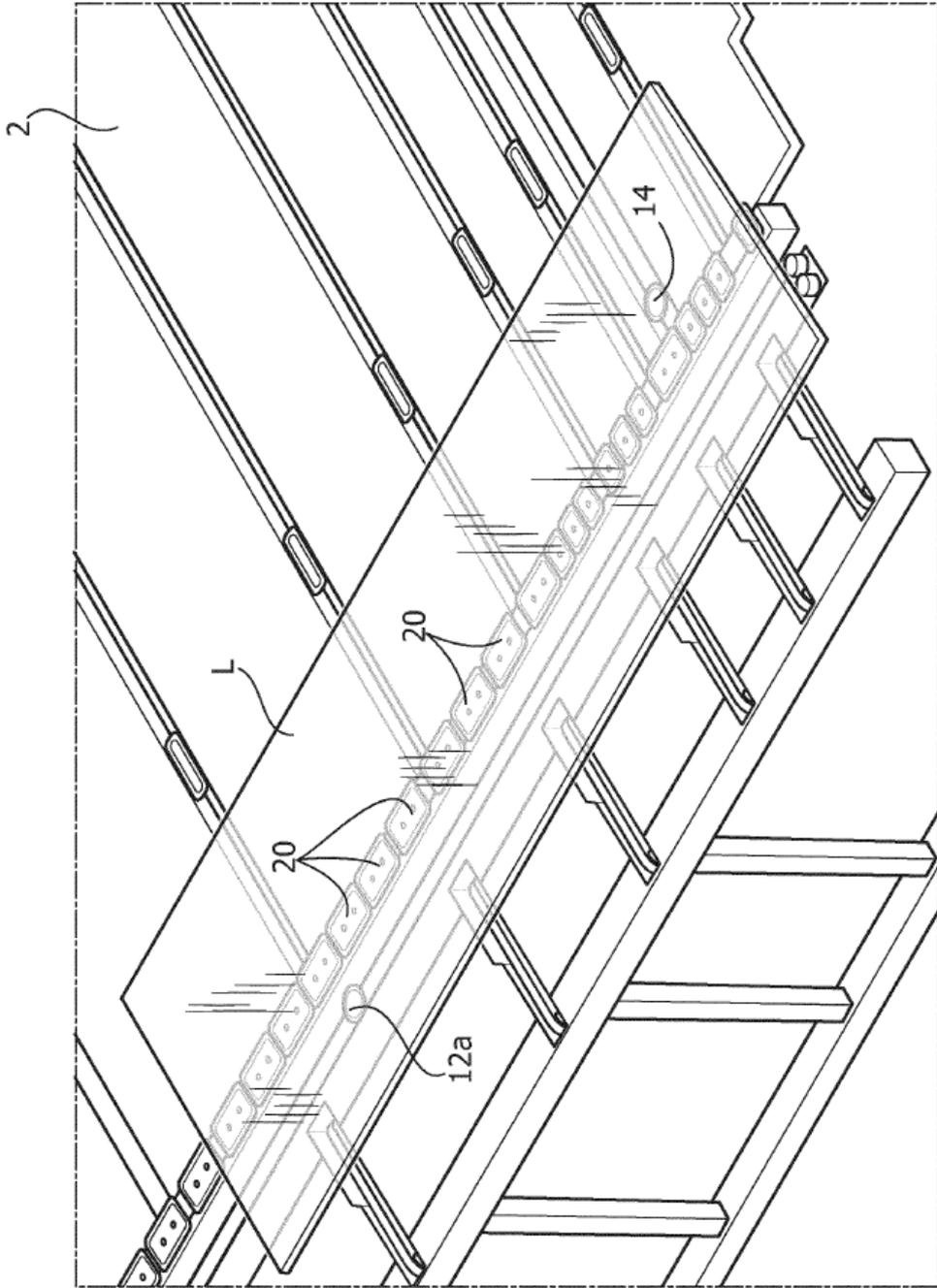


FIG. 6B

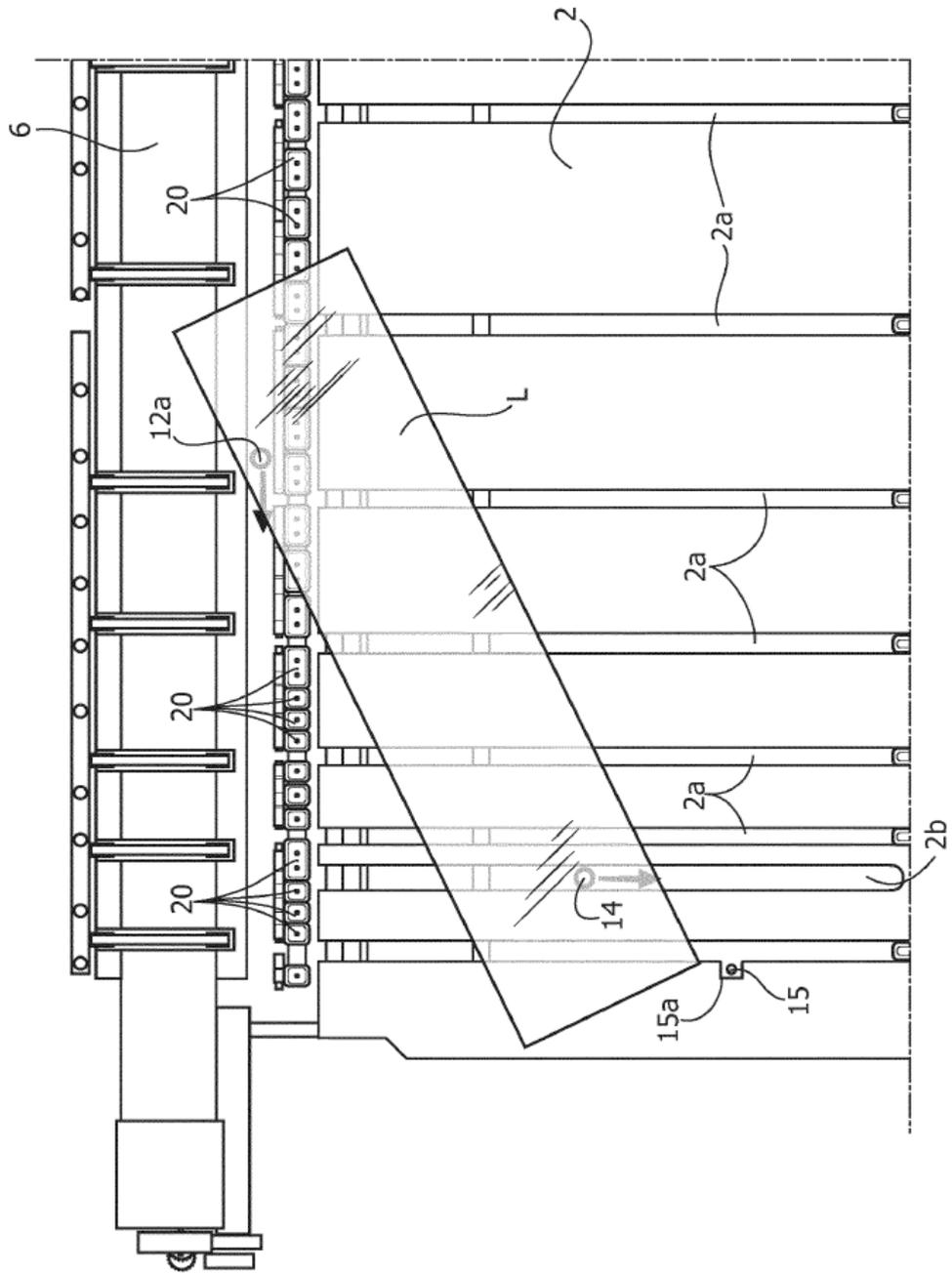


FIG. 6C

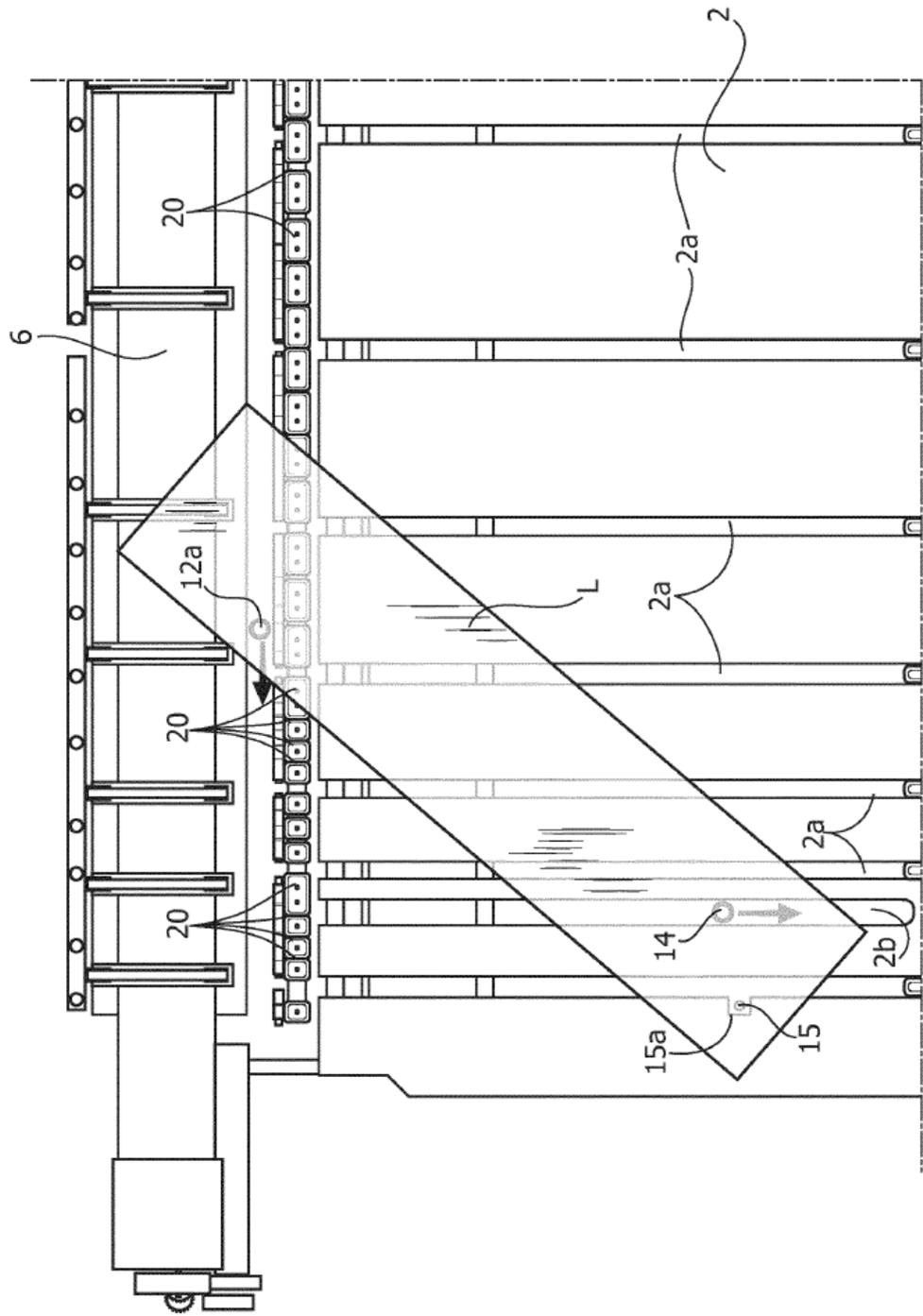


FIG. 6D

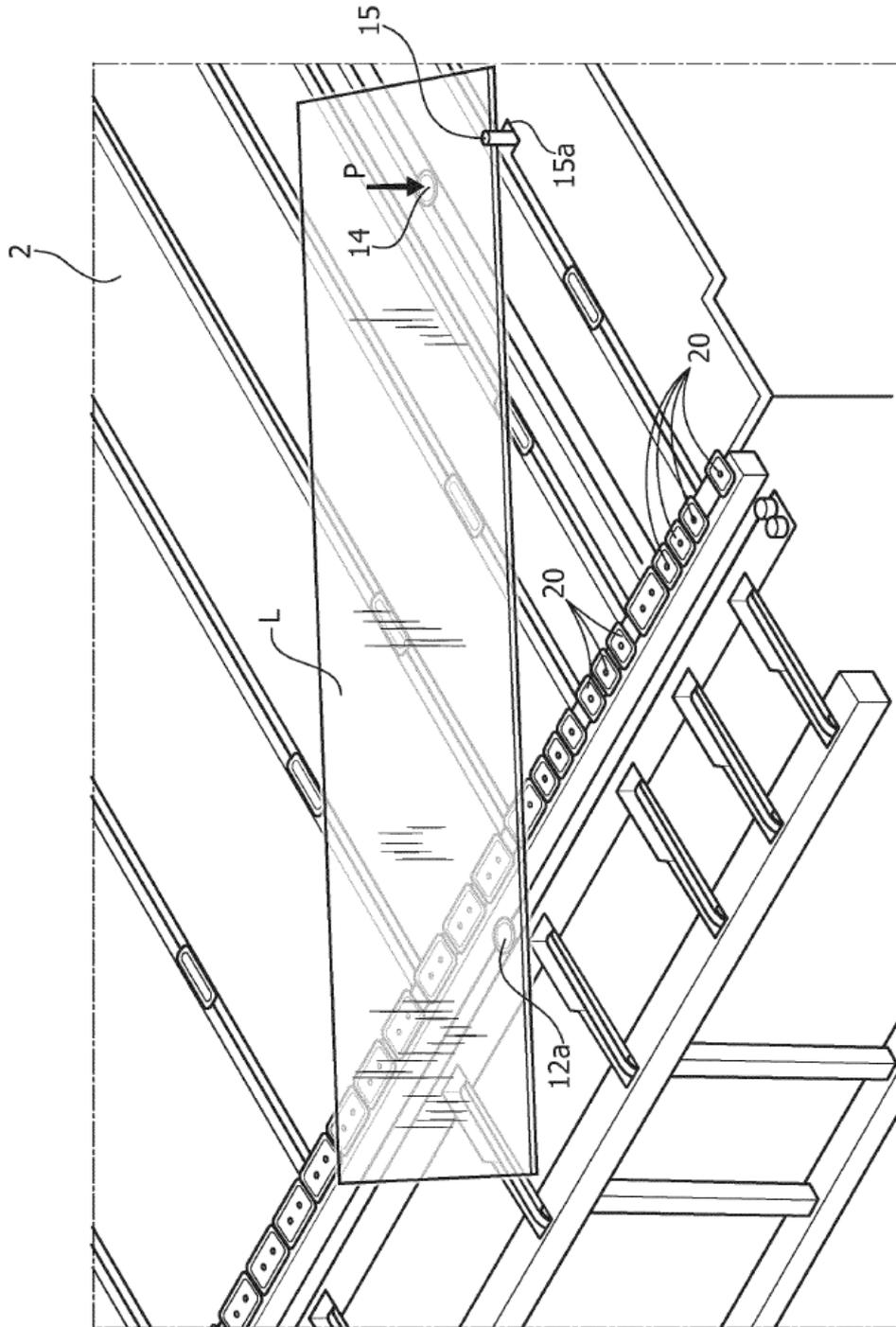


FIG. 6E

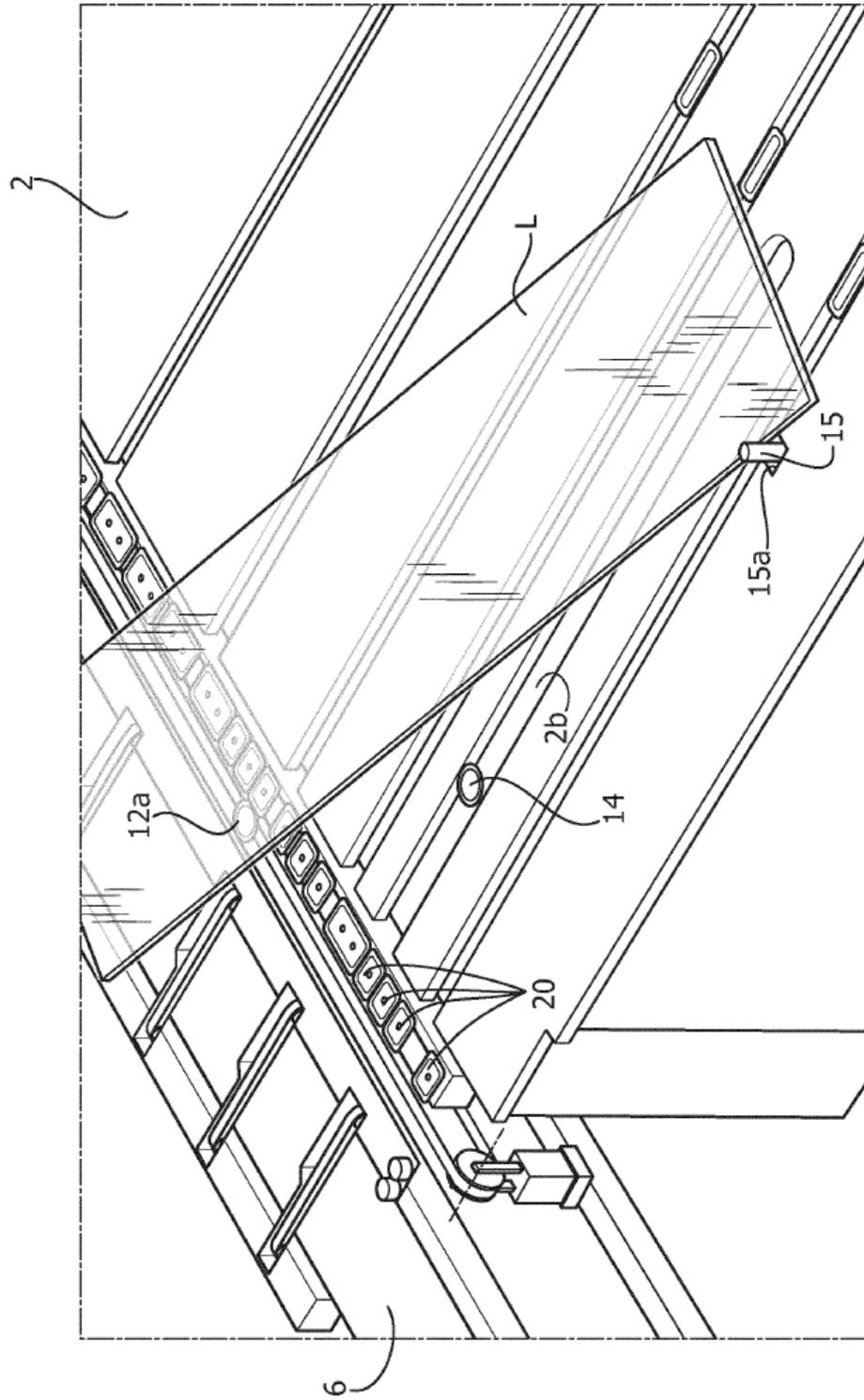


FIG. 6F

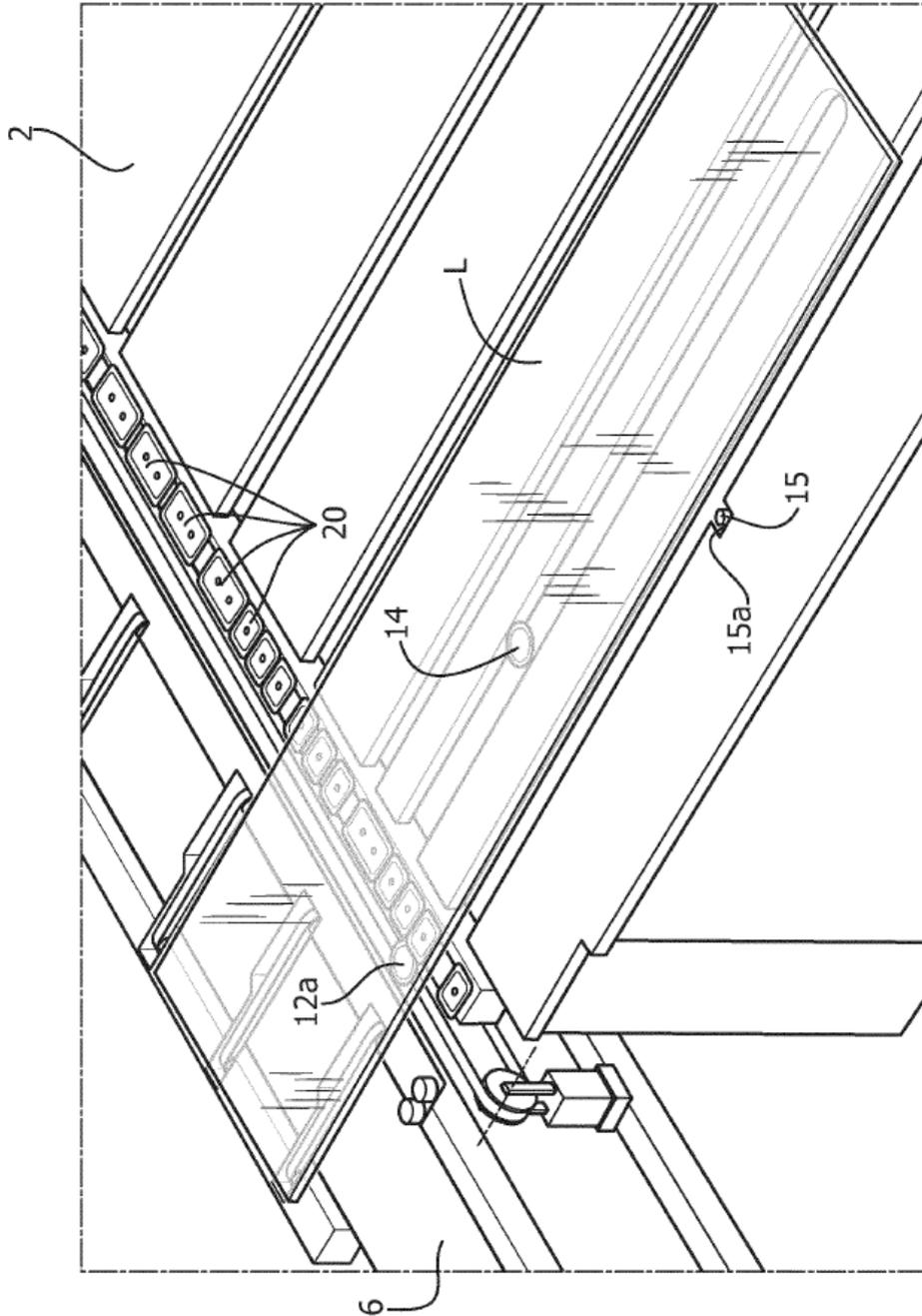


FIG. 7B

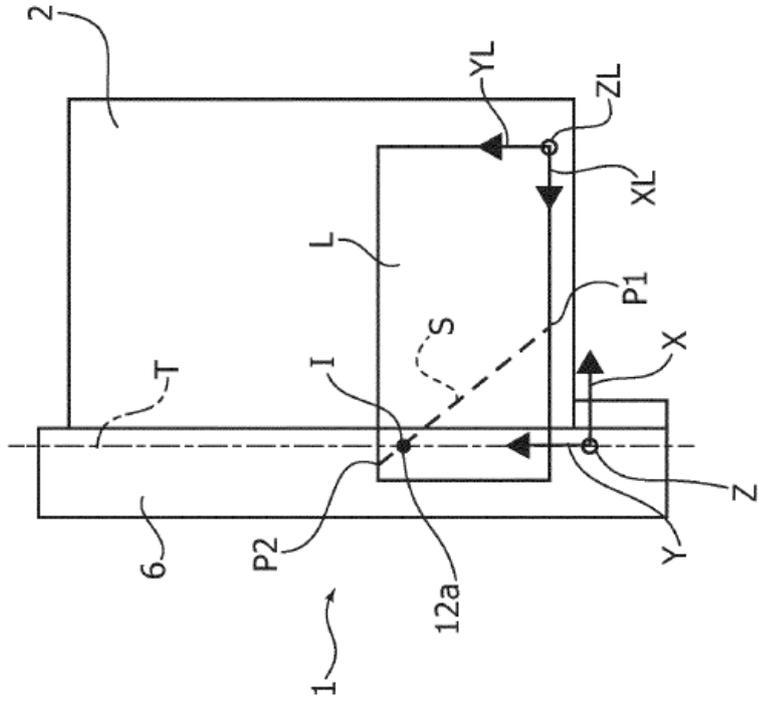


FIG. 7A

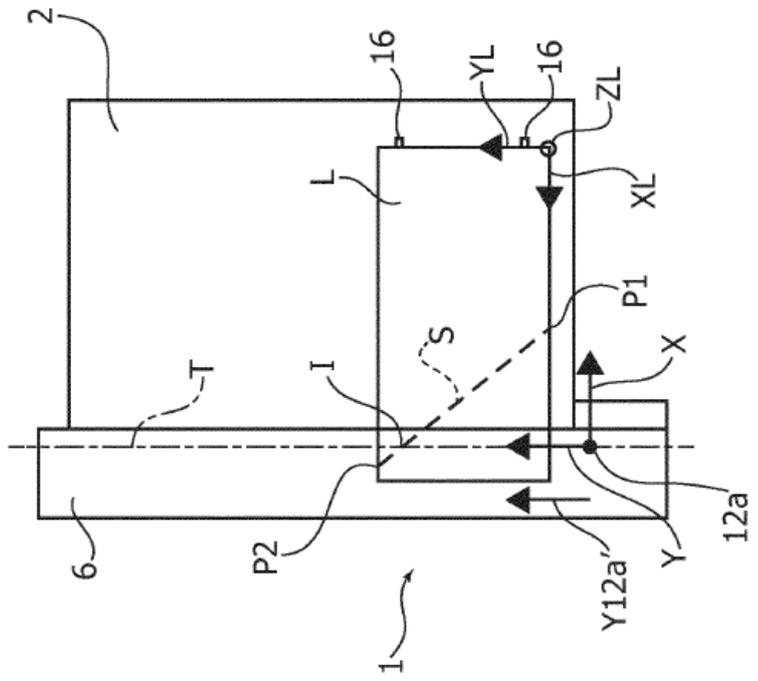
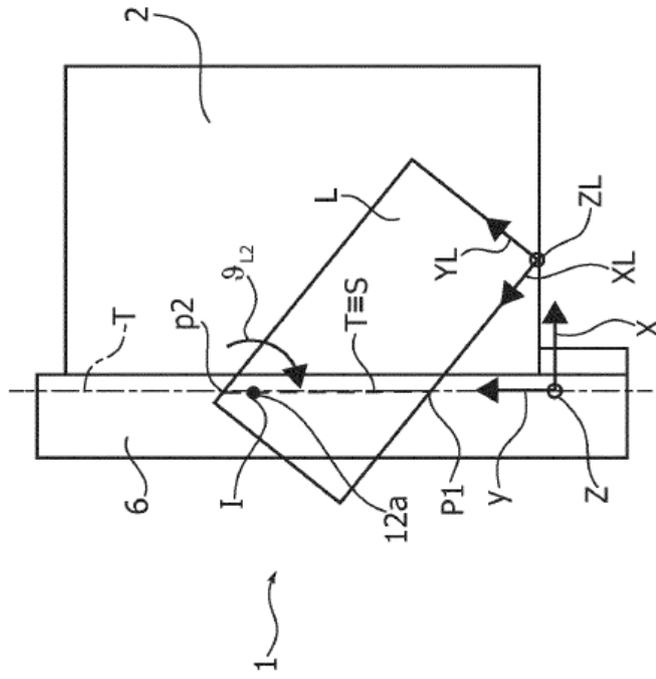


FIG. 7D



$$\theta_L = \theta_{L1} + \theta_{L2}$$

FIG. 7C

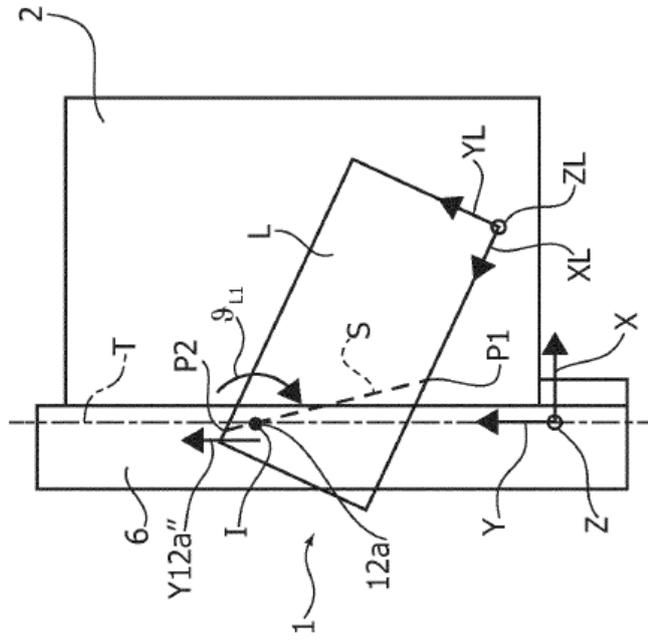


FIG. 8C

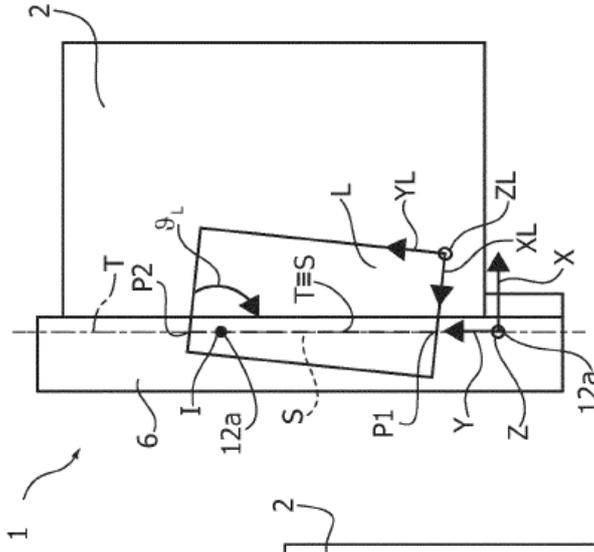


FIG. 8B

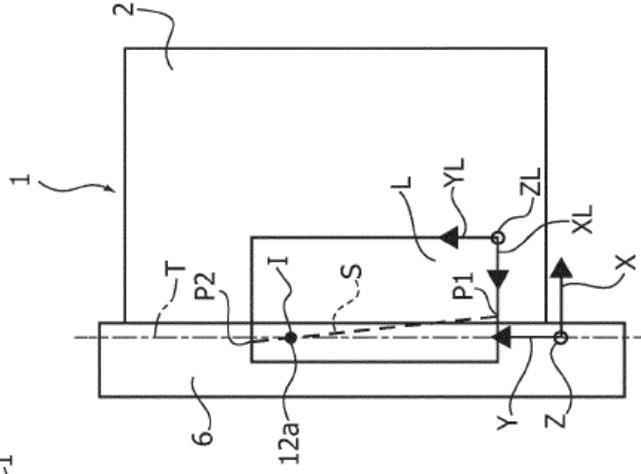


FIG. 8A

