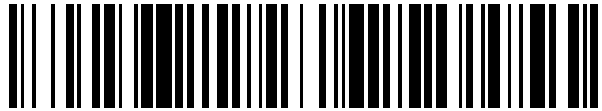


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 744**

51 Int. Cl.:

C03B 23/025 (2006.01)

C03B 23/03 (2006.01)

C03B 23/035 (2006.01)

C03B 35/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.04.2011 PCT/US2011/033416**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.12.2011 WO11156058**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2011 E 11792828 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 2580170**

54 Título: **Procedimiento, estación y sistema para formar hojas de vidrio en prensa**

30 Prioridad:

09.06.2010 US 796962

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

03.03.2020

73 Titular/es:

**GLASSTECH, INC. (100.0%)
995 Fourth Street Ampoint Industrial Park
Perrysburg, Ohio 43551, US**

72 Inventor/es:

**NITSCHKE, DAVID B.;
NITSCHKE, DEAN M.;
ODNEAL, MACE L. y
JINKA, ASHOKA G.**

74 Agente/Representante:

PAZ ESPUCHE, Alberto

ES 2 745 744 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, estación y sistema para formar hojas de vidrio en prensa

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

5 La presente invención versa acerca de un procedimiento para formar hojas de vidrio y acerca de una estación de formación en prensa para formar hojas de vidrio.

2. Técnica antecedente

10 Las hojas de vidrio pueden ser formadas en prensa, lo que también se denomina a veces ser curvadas por prensado, después de haber sido calentadas suficientemente para permitir tal formación. Esta formación puede ser con curvatura que tiene elementos de línea recta, además de tener formas cilíndricas o cónicas. En realidad, en la industria de formación en prensa, las hojas cónicas de vidrio que tienen elementos de línea recta son denominadas curvatura cilíndrica, exactamente igual que las que tienen formas cilíndricas reales que tienen elementos de línea recta. Según se divulga en las patentes estadounidenses 6.543.255 Bennett y otros, y 6.578.383 Bennett y otros, la totalidad de cuyas divulgaciones se incorporan a la presente por referencia, las hojas de vidrio calentadas en una cámara de calentamiento hasta una temperatura suficientemente elevada para la conformación pueden ser conformadas por medio de rodillos mediante rodillos inclinados y luego transportadas hasta una estación de prensa para una formación en la prensa hasta una forma final. La formación en la prensa puede ser de manera que se mantengan los elementos de línea recta o se proporcione curvatura a los elementos de línea recta, de manera que se forme la hoja de vidrio en direcciones transversales, lo que se denomina en la industria del vidrio estar formada con "curvado por prensado" o "curvatura transversal".

15 La patente US 2007/0157671 publicada describe un procedimiento de curvado de una hoja de vidrio que permite que combe por gravedad. Sin embargo, la hoja de vidrio de este procedimiento no tiene en ningún momento una forma cóncava hacia arriba con elementos de línea recta en sus dos porciones extremas y en una porción intermedia.

Sumario de la invención

25 Un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento mejorado para formar hojas de vidrio.

30 Al llevar a cabo el anterior objeto, el procedimiento para formar hojas de vidrio se lleva a cabo formando inicialmente una hoja plana calentada de vidrio dándole forma curvada cóncava hacia arriba con porciones extremas superiores y una porción intermedia inferior que se extiende entre las porciones extremas superiores, teniendo las porciones extremas superiores y la porción intermedia elementos de línea recta y con la hoja de vidrio curvada transversalmente con respecto a los elementos de línea recta. La hoja de vidrio formada inicialmente está ubicada debajo de un molde superior que tiene una superficie orientada hacia abajo con una curvatura convexa hacia abajo a lo largo de direcciones transversales. Las porciones extremas de la hoja de vidrio son movidas hacia arriba con respecto a la porción intermedia para hacer contacto inicialmente con las porciones extremas de la hoja de vidrio con la superficie orientada hacia abajo del molde superior para formar los elementos de línea recta de las porciones extremas con curvatura mientras que la porción intermedia de la hoja de vidrio sigue teniendo sus elementos de línea recta sin ninguna curvatura significativa. A partir de entonces, la porción intermedia de la hoja de vidrio es movida hacia arriba con respecto a sus porciones extremas para hacer contacto con la porción intermedia de la hoja de vidrio con la superficie orientada hacia abajo del molde superior para formar también los elementos de línea recta de la porción intermedia con curvatura, de manera que se curve toda la hoja de vidrio a lo largo de las direcciones transversales.

35 La hoja de vidrio puede estar formada inicialmente con una forma generalmente cilíndrica que tiene los elementos de línea recta o puede estar formada inicialmente con una forma cónica que tiene los elementos de línea recta.

Según se divulga, los elementos de línea recta de las porciones extremas de la hoja de vidrio están formados con curvatura contra el molde superior antes de que la porción intermedia haga contacto con el molde superior.

45 También es posible que las porciones extremas de la hoja de vidrio sean prensadas contra la superficie orientada hacia abajo del molde superior con una fuerza predeterminada que se reduce subsiguientemente para facilitar el movimiento de las porciones extremas de la hoja de vidrio a lo largo de la superficie orientada hacia abajo del molde superior mientras la porción intermedia de la hoja de vidrio sigue moviéndose hacia arriba para formarse contra la superficie orientada hacia abajo del molde superior.

50 Según se divulga, la hoja plana calentada de vidrio se forma inicialmente en una cámara de calentamiento sobre un transportador mediante rodillos inclinados de inclinación progresivamente creciente a lo largo de una dirección de transporte y es transportada, entonces, al exterior de la cámara de calentamiento hasta una estación de prensa en la que se ubica el molde superior.

Se divulga que la hoja de vidrio formada inicialmente es elevada hacia arriba separándola del transportador en la estación de prensa mediante un anillo inferior que es movido hacia arriba desde debajo de la hoja de vidrio y tiene: (a) porciones extremas separadas lateralmente entre sí con respecto a la dirección de transporte con formas curvadas cóncavas hacia arriba a lo largo de la dirección de transporte, y (b) porciones intermedias separadas entre sí a lo largo de la dirección de transporte con formas curvadas cóncavas hacia arriba que se extienden transversalmente con respecto a la dirección de transporte entre las porciones extremas del anillo inferior. Después de que el anillo inferior eleva la hoja de vidrio hacia arriba separándola del transportador, las porciones extremas del anillo inferior son movidas hacia arriba con respecto a las porciones intermedias del anillo inferior para hacer contacto con las porciones extremas, y formarlas, de la hoja de vidrio contra la superficie orientada hacia abajo del molde superior mientras que la porción intermedia de la hoja de vidrio sigue ubicada debajo de la superficie orientada hacia abajo del molde superior, y después de que las porciones extremas del anillo inferior forman las porciones extremas de la hoja de vidrio contra la superficie orientada hacia abajo del molde superior, las porciones intermedias del anillo inferior son movidas hacia arriba para hacer contacto con la porción intermedia, y formarla, de la hoja de vidrio con la superficie orientada hacia abajo del molde superior para completar la formación en la prensa.

Además, se divulga que cada una de las porciones extremas de la hoja de vidrio es prensada inicialmente contra la superficie orientada hacia abajo del molde superior mediante las porciones extremas del anillo inferior con una fuerza predeterminada que puede ser reducida subsiguientemente para facilitar el movimiento de las porciones extremas de la hoja de vidrio a lo largo de la superficie orientada hacia abajo del molde superior mientras la porción intermedia de la hoja de vidrio sigue moviéndose hacia arriba mediante las porciones intermedias del anillo inferior hasta hacer contacto para formarse contra la superficie orientada hacia abajo del molde superior.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una estación mejorada de prensa de hojas de vidrio.

Al llevar a cabo el objeto inmediatamente precedente, la estación de prensa de hojas de vidrio incluye un transportador para transportar a lo largo de una dirección de transporte una hoja de vidrio calentada y formada inicialmente que tiene una forma cóncava hacia arriba que incluye porciones extremas superiores separadas laterales entre sí con respecto a la dirección de transporte y una porción intermedia inferior que se extiende transversalmente con respecto a la dirección de transporte entre las porciones extremas, teniendo las porciones extremas superiores y la porción intermedia inferior elementos de línea recta, y con la hoja de vidrio curvada transversalmente con respecto a los elementos de línea recta. La estación de prensa incluye un anillo inferior sobre el que puede transportarse la hoja de vidrio. El anillo inferior tiene porciones extremas separadas lateralmente entre sí con respecto a la dirección de transporte con formas curvadas cóncavas hacia arriba a lo largo de la dirección de transporte, y el anillo inferior también tiene porciones intermedias separadas entre sí a lo largo de la dirección de transporte con formas curvadas cóncavas hacia arriba que se extienden transversalmente con respecto a la dirección de transporte entre las porciones extremas del anillo inferior. Las porciones extremas y las porciones intermedias del anillo inferior son amovibles verticalmente conjunta e independientemente una de otra. Un molde superior de la estación de prensa se encuentra ubicado encima del anillo inferior y tiene una superficie orientada hacia abajo con una curvatura convexa hacia abajo tanto a lo largo como transversal con respecto a la dirección de transporte en una relación complementaria a la curvatura de las porciones extremas y de las porciones intermedias del anillo inferior. Un accionador de la estación de prensa: mueve inicialmente las porciones extremas y las porciones intermedias del anillo inferior hacia arriba conjuntamente para elevar la hoja de vidrio formada inicialmente separándola del transportador; entonces mueve las porciones extremas del anillo inferior hacia arriba con respecto a las porciones intermedias del anillo inferior para mover las porciones extremas de la hoja de vidrio hacia arriba hasta hacer contacto con la superficie orientada hacia abajo del molde superior para proporcionar una curvatura a los elementos de línea recta de las porciones extremas de la hoja de vidrio mientras que la porción intermedia de la hoja de vidrio aún no ha sido formada por el molde superior; y, a partir de entonces, mueve las porciones intermedias del anillo inferior hacia arriba con respecto a sus porciones extremas para hacer contacto con la porción intermedia, y formarla, de la hoja de vidrio contra la superficie orientada hacia abajo del molde superior para proporcionar curvatura a los elementos de línea recta de la porción intermedia de la hoja de vidrio, de manera que toda la hoja de vidrio tenga curvatura en las direcciones transversales.

Se divulga que el anillo inferior de la estación de prensa incluye un bastidor de soporte sobre el que las porciones intermedias del anillo inferior están montadas para un movimiento con el bastidor de soporte, y un par de conexiones que montan, respectivamente, las porciones extremas del anillo inferior sobre el bastidor de soporte para un movimiento vertical con respecto al mismo y con respecto a las porciones intermedias del anillo inferior. Se muestra que el par de conexiones incluye brazos pivotantes que tienen primeros extremos que están montados de forma pivotante en el bastidor de soporte y segundos extremos que montan, respectivamente, las porciones extremas del anillo inferior.

Se divulga que el accionador de la estación de prensa incluye cilindros para aplicar una fuerza ascendente a las porciones extremas del anillo inferior, de manera que se muevan hacia arriba con respecto a las porciones intermedias del anillo inferior para proporcionar el movimiento de las porciones extremas de la hoja de vidrio hacia arriba hasta hacer contacto con la superficie orientada hacia abajo del molde superior para proporcionar la formación de las mismas a lo largo de la dirección de transporte mientras que la porción intermedia de la hoja de vidrio no ha sido formada aún mediante el molde superior. Además, el accionador puede operar los cilindros para reducir la

- fuerza ascendente aplicada a las porciones extremas del anillo inferior mientras las porciones intermedias del anillo inferior son movidas hacia arriba con respecto a las porciones extremas del anillo inferior para facilitar el movimiento de las porciones extremas de la hoja de vidrio con respecto a la superficie orientada hacia abajo del molde superior mientras las porciones intermedias del anillo inferior mueven la porción intermedia de la hoja de vidrio hasta hacer
- 5 contacto con la superficie orientada hacia abajo del molde superior para proporcionar la formación de la misma a lo largo de la dirección de transporte. Además, se divulga que el anillo inferior incluye mecanismos de regulación para regular mutuamente las posiciones de sus porciones extremas y sus porciones intermedias.
- Los objetos, las características y las ventajas de la presente invención son inmediatamente evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la realización preferente cuando es tomada en conexión con los dibujos adjuntos.
- 10 Breve descripción de los dibujos
- La FIGURA 1 es una vista lateral esquemática en alzado de un sistema de formación en prensa de hojas de vidrio que incluye una estación de prensa cuya operación lleva a cabo la formación de hojas de vidrio en direcciones transversales.
- 15 La FIGURA 2 es una vista esquemática en sección transversal a través del sistema tomada a lo largo de la dirección de la línea 2-2 en la Figura 1 en un extremo de salida de un horno del sistema e ilustra rodillos horizontales e inclinados sobre los que se transportan las hojas calentadas de vidrio para una formación inicial por medio de rodillos antes de salir del horno en preparación para la formación en prensa.
- 20 La FIGURA 3 es una vista esquemática en sección transversal a través del sistema a lo largo de la línea 3-3 en la Figura 1 en su estación de prensa para ilustrar la construcción de un anillo inferior y un molde superior de prensa que son amovibles entre las posiciones indicadas de línea continua y discontinua para curvar por prensado la hoja de vidrio formada inicialmente por medio de rodillos.
- La FIGURA 4 es una vista en perspectiva que ilustra conjuntos de transportadores de rueda del transportador que transporta la hoja de vidrio formada inicialmente hasta encima del anillo inferior de la estación de prensa para la formación en prensa.
- 25 La FIGURA 5 es una vista lateral en alzado del molde superior tomada en la misma dirección que la Figura 1 para ilustrar su superficie orientada hacia abajo contra la que tiene lugar la formación final.
- La FIGURA 6 es una vista en perspectiva del molde superior volteado para ilustrar la curvatura de la superficie del molde orientada hacia abajo en direcciones transversales tanto a lo largo como transversal con respecto a la dirección de transporte.
- 30 La FIGURA 7 es una vista en perspectiva del anillo inferior.
- La FIGURA 8 es una vista en planta desde arriba del anillo inferior.
- La FIGURA 9 es una vista en alzado del anillo inferior tomada a lo largo de la dirección de la línea 9-9 de la Figura 8, que es en la dirección de transporte, pero con porciones del anillo inferior retiradas para ilustrar que sus porciones extremas izquierda y derecha tienen misma elevación que los extremos izquierdo y derecho de las porciones intermedias del anillo inferior que es el posicionamiento implicado durante el procesamiento inicial y final en la estación de prensa.
- 35 La FIGURA 10 es una vista similar a la Figura 9 pero muestra el anillo inferior con sus porciones extremas derecha e izquierda levantadas con respecto a los extremos derecho e izquierdo de las porciones intermedias del anillo inferior que es el posicionamiento implicado durante una porción intermedia de la operación de formación en prensa.
- 40 La FIGURA 11 es una vista esquemática en la estación de prensa tomada a lo largo de la dirección de transporte y que muestra la forma en la que los conjuntos de transportador de ruedas transportan la hoja de vidrio hasta la estación de prensa encima del anillo inferior y debajo del molde superior.
- La FIGURA 12 es una vista esquemática similar a la Figura 11 pero tomada en una etapa posterior después de que el anillo inferior se ha movido hacia arriba para elevar la hoja de vidrio formada inicialmente hacia arriba separándola del transportador poniéndola proximidad de la superficie orientada hacia abajo del molde superior.
- 45 La FIGURA 13 es una vista esquemática similar a la Figura 12 pero en una etapa más posterior del ciclo de curvado por prensado, después de que las porciones extremas del anillo inferior hayan elevado hacia arriba las porciones extremas de la hoja de vidrio formada inicialmente hasta hacer contacto con la superficie orientada hacia abajo del molde superior.
- 50 La FIGURA 14 es una vista esquemática similar a la Figura 13 pero en una etapa posterior después de que las porciones intermedias del anillo inferior han sido movidas hacia arriba para hacer contacto con la porción intermedia

de la hoja de vidrio en direcciones transversales tanto a lo largo como transversal con respecto a la dirección de transporte.

Descripción detallada de la realización preferente

5 Con referencia a la Figura 1 de los dibujos, un sistema para formar en la prensa hojas de vidrio se indica, en general, con 10 e incluye una estación 12 de formación en prensa cuya construcción y cuyo procedimiento de operación se describirán de una forma integrada con todo el sistema para facilitar la comprensión de distintos aspectos del sistema.

10 Con referencia aún a la Figura 1, el sistema 10 incluye un horno 14 que tiene una estación 16 de formación por medio de rodillos inmediatamente corriente arriba a lo largo de una dirección de transporte C desde la estación 12 de curvado por prensado. Corriente abajo de la estación 12 de formación en prensa a lo largo de la dirección de transporte C, se ilustra que el sistema 10 incluye una estación 18 de procesamiento final en la que se puede enfriar lentamente la hoja formada de vidrio para un recocido del vidrio o se enfría más rápidamente mediante apagado para proporcionar semitemplado o templado.

15 Según se ilustra con referencia aún a la Figura 1, el horno 14 tiene extremos 20 y 22 de entrada y de salida e incluye una cámara 24 de calentamiento (Figura 2) que tiene un transportador 26 para transportar hojas de vidrio a lo largo de la dirección de transporte a través del horno desde el extremo de entrada hasta el extremo de salida. El transportador 26 sobre el que se calientan las hojas de vidrio puede ser bien una cámara de fusión de gas convencional o bien un transportador de rodillos sobre el que se transportan las hojas de vidrio durante el calentamiento desde una temperatura ambiente hasta una temperatura suficientemente elevada para permitir la formación, es decir, también denominada curvado en la industria de hojas de vidrio.

20 El extremo 22 de salida del horno incluye la estación 16 de formación por medio de rodillos que se ilustra en la Figura 2 que tiene rodillos transportadores 28 que se extienden horizontalmente que son accionados de forma giratoria y separados horizontalmente en el interior de la cámara de calentamiento a lo largo de la dirección de transporte que se extiende lateralmente con respecto a la misma para soportar y transportar las hojas calentadas de vidrio. La estación 16 de formación por medio de rodillos también incluye un par de conjuntos 30 de rodillos 32 de curvado, estando los conjuntos 30 de rodillos de curvado separados lateralmente entre sí en el interior de la cámara 24 de calentamiento a lo largo de la dirección de transporte. Cada conjunto 30 de rodillos de curvado esta soportado y es accionado de forma giratoria por un mecanismo 33 de accionamiento con los rodillos de curvado a inclinaciones progresivamente crecientes a lo largo de la dirección de transporte, según se ilustra mediante los números 32_a, 32_b, 32_c y 32_d de referencia en la Figura 2. El transporte de cada hoja calentada G de vidrio a lo largo de la dirección de transporte en cooperación con los rodillos 32 de curvado proporciona una formación inicial de la hoja G de vidrio a lo largo de una dirección transversal con respecto a la dirección de transporte, según se ilustra en la Figura 2. Esta formación proporciona a la hoja de vidrio elementos de línea recta que pueden ser paralelos entre sí en una forma cilíndrica o mutuamente inclinada en forma cónica. Al ser curvada cada ubicación de la hoja de vidrio a lo largo de la dirección de transporte partiendo de su forma plana, este curvado también curva, adicionalmente, la ubicación precedente de manera que el efecto neto sea una forma ligeramente cónica.

35 Con referencia combinada a las Figuras 1 y 3, la estación 12 de formación en prensa, según se ha mencionado anteriormente, está ubicada en el exterior del horno 14 corriente abajo desde su extremo 22 de salida para recibir las hojas de vidrio formadas inicialmente de la estación 16 de formación por medio de rodillos. Más específicamente, la estación 12 de formación en prensa incluye un lecho inferior 34 de ruedas del transportador para recibir una hoja de vidrio formada inicialmente para que sea formada en prensa adicionalmente mediante el aparato de formación en prensa indicado de forma colectiva con 36. El lecho inferior 34 de ruedas incluye una estructura inferior 38 de base y una pluralidad de conjuntos 40 de rueda transportadora. Cada conjunto 40 de rueda, según se describe más completamente de aquí en adelante, incluye un alojamiento que tiene un extremo superior que incluye una rueda 44 y que tiene un extremo inferior que incluye una conexión separable 46 para conectar de forma separable el conjunto de rueda al soporte 38. Un mecanismo de accionamiento permite el accionamiento giratorio de la rueda 44 de cada conjunto 40 de rueda tras la conexión del mismo al soporte 38. Para una descripción más detallada del transportador y del mecanismo de accionamiento, hágase referencia a la patente estadounidense 6.543.255 que ha sido incorporada anteriormente por referencia. Además, se debería hacer notar que el transportador, en vez de tener únicamente conjuntos de ruedas transportadoras, también puede tener conjuntos de rodillos transportadores alargados tanto horizontalmente como inclinados, según se divulga en la solicitud de patente estadounidense con n° de serie 12/756.521 presentada el 8 de abril de 2010 por Nitschke y otros, con el título de Press Bending Station And Method For Bending Heated Glass Sheets, cuya divulgación completa se incorpora por la presente por referencia.

55 Según se ilustra en la Figura 3, un bastidor 50 de soporte del anillo inferior de prensa del aparato 36 de formación en prensa soporta un anillo inferior 52 de prensa que tiene una forma cóncava hacia arriba y es recibido en el lecho 34 de ruedas debajo de las ruedas 44 de los conjuntos 40 de ruedas transportadoras en una forma anular del mismo en la que no hay ubicado ningún conjunto de rueda. De aquí en adelante se describe más completamente la construcción del anillo inferior de prensa. Según se ilustra en la Figura 3, una montura superior 56 de la estación 12 de prensa soporta un molde superior 58 de prensa del aparato 36 de formación en prensa. Este molde superior 58

de prensa tiene una cara convexa 60 de formación orientada hacia abajo complementaria de la forma cóncava hacia arriba 54 del anillo inferior 52 de prensa.

Un accionador indicado de forma colectiva mediante 62 en la Figura 3 proporciona un movimiento vertical relativo entre el anillo inferior 52 de prensa y el lecho 34 de ruedas y entre el anillo inferior de prensa y el molde superior 58 de prensa para mover la hoja calentada de vidrio encima del lecho de ruedas y, finalmente, hasta un acoplamiento de prensado entre el anillo inferior de prensa y el molde superior de prensa para formar por prensado la hoja de vidrio según se describe más completamente de aquí en adelante. Según se divulga, el accionador no solo mueve el anillo inferior 52 de prensa hacia arriba sino que también mueve el molde superior 58 de prensa hacia abajo, de manera que se reduzca más rápidamente la separación entre el anillo inferior de prensa y el molde superior y de ese modo reduce, el tiempo del ciclo. Sin embargo, es posible mover únicamente el anillo inferior 52 de prensa hacia arriba para llevar a cabo la operación de prensado, pero con un mayor tiempo de ciclo.

La estación 12 de formación en prensa según se ilustra mediante la Figura 3 y se ha descrito anteriormente tiene el lecho 34 de ruedas dotado de una forma curvada hacia arriba en una dirección transversal a la dirección de transporte a lo largo de la cual el lecho de ruedas recibe la hoja calentada de vidrio correspondiente a la forma creada inicialmente proporcionada por la estación 16 de formación por medio de rodillos ilustrada en las Figuras 1 y 2. Más específicamente, la estructura inferior 38 de base del lecho 34 de ruedas incluye una pluralidad de raíles 64 que se extienden a lo largo de la dirección de transporte y tienen distintas elevaciones, proporcionadas por mecanismos 65 de regulación indicados esquemáticamente según se muestra en la Figura 3, a lo largo de una dirección transversal con respecto a la dirección de transporte para proporcionar la forma curvada del lecho de ruedas.

Con referencia a las Figuras 5 y 6, el molde superior 58 de prensa tiene su cara 60 de formación dotada de una disposición de agujeros 61 en los que se proporciona vacío procedente de una fuente 66 de vacío mostrada en la Figura 1, de manera que se soporte la hoja de vidrio formada después de la formación en prensa y se garantice la formación de la hoja de vidrio adoptando la forma de la cara formadora. Tras un movimiento descendente del anillo inferior 52 de prensa y un movimiento ascendente del molde superior 58 de prensa proporcionados por el accionador 62, se mueve una lanzadera 68 de la estación 18 de procesamiento final por medio de un accionador 70 para mover un anillo 72 de suministro hacia la izquierda debajo del molde superior 58. La terminación del vacío proporcionado por la fuente 66 de vacío puede ir acompañada, entonces, por el suministro de gas a presión hasta la superficie 60 del molde superior para liberar la hoja de vidrio sobre el anillo 72 de suministro y el accionador 70 de la lanzadera mueve entonces la lanzadera 68 de nuevo hacia la derecha hasta la posición ilustrada de forma que el anillo 72 de suministro y la hoja formada de vidrio sobre el mismo sean suministrados para un procesamiento final, tal como un enfriamiento lento para el recocido o un enfriamiento más rápido mediante temple al aire para el semitemplado o el templado.

Con referencia aún a la Figura 3, el accionador 62 descrito anteriormente incluye un operador vertical inferior 74 para mover el soporte 50 del anillo inferior de prensa y el anillo inferior 52 de prensa verticalmente con respecto a las ruedas transportadoras 44 y también incluye un operador vertical superior 76 para mover el molde superior 58 de prensa verticalmente con respecto al bastidor de la estación de prensa y con respecto al anillo inferior de prensa.

Con referencia a las Figuras 5 y 6, el molde superior 58 está soportado sobre un soporte 78 del molde con su superficie 60 orientada hacia abajo durante su uso con una forma convexa hacia abajo, según se muestra en la Figura 5. Esta superficie 60 orientada hacia abajo del molde tiene una curvatura en las direcciones transversales, según se ilustra mediante la línea discontinua C, que está curvada a lo largo de la dirección de transporte, y mediante la línea discontinua T, que está curvada a lo largo de una dirección transversal a la dirección de transporte.

Según se ilustra en las Figuras 7 y 8, el anillo inferior 52 de prensa incluye porciones extremas 80 separadas laterales entre sí con respecto a la dirección de transporte y que tienen formas curvadas cóncavas a lo largo de la dirección de transporte. En realidad, debido a su forma algo convergente, según se ilustra de forma óptima en la Figura 8, las porciones extremas 80 del anillo inferior de prensa convergen ligeramente a lo largo de la dirección de transporte y, por lo tanto, también se extienden hasta cierto grado transversalmente con respecto a la dirección de transporte C. El anillo inferior 52 de prensa también incluye porciones intermedias 82 separadas entre sí a lo largo de la dirección de transporte con formas curvadas cóncavas hacia arriba que se extienden transversalmente con respecto a la dirección de transporte entre las porciones extremas 80 del anillo inferior de prensa. Según se describe más completamente de aquí en adelante, las porciones extremas 80 y las porciones intermedias 82 del anillo inferior 52 de prensa están montadas en el soporte inferior 50, de manera que sean amovibles verticalmente conjunta e independientemente una de otra. Más específicamente, los cilindros 84 asociados respectivamente con las porciones extremas 80 del anillo inferior de prensa están conectados con el accionador 62 del anillo de prensa y son operados para proporcionar un movimiento ascendente vertical de las porciones extremas del anillo de prensa durante la operación de formación en prensa, según se describe a continuación. Este movimiento ascendente de las porciones extremas 80 del anillo inferior de prensa con respecto a las porciones intermedias 82 se ilustra en las Figuras 9 y 10.

Con referencia a la Figura 11, el ciclo de formación en prensa comienza según se transporta la hoja de vidrio formada inicialmente sobre el lecho 34 de ruedas hasta la estación 12 de prensa encima del anillo inferior 52 y debajo del molde superior 58 con su superficie 60 orientada hacia abajo que tiene una curvatura convexa tanto a lo largo como transversal a la dirección de transporte en una relación complementaria a las porciones extremas 80 y las porciones intermedias 82 del anillo inferior 52 de prensa. Entonces, la hoja G de vidrio formada inicialmente tiene porciones extremas superiores 86 con elementos de línea recta y una porción intermedia 88 que también tiene elementos de línea recta, según se ha expuesto anteriormente.

Después de que se recibe la hoja de vidrio formada inicialmente en la estación de prensa según se muestra en la Figura 11, el procesamiento prosigue según se mueve el anillo inferior 52 de prensa hacia arriba por medio del accionador del sistema de prensa, según se ha descrito anteriormente para elevar la hoja de vidrio hacia arriba separándola del lecho 34 de ruedas transportadoras, según se muestra en la Figura 12. Entonces, las porciones extremas 80 del anillo inferior 52 de prensa son movidas hacia arriba con respecto a las porciones intermedias 82 del anillo inferior de prensa para prensar las porciones extremas 86 de la hoja G de vidrio contra la superficie 60 orientada hacia abajo del molde superior 58, según se muestra en la Figura 13. Este movimiento ascendente de las porciones extremas 80 del anillo inferior de prensa prosigue sin un movimiento acompañante de las porciones intermedias 82 del anillo inferior de prensa, de forma que las porciones extremas del anillo se muevan hacia arriba con respecto a las porciones intermedias. Más específicamente, las porciones intermedias 82 del anillo inferior 52 de prensa no se mueven hacia arriba tan rápido como sus porciones extremas 80 durante el movimiento ascendente de las porciones extremas 80 cuyo prensado de las porciones extremas 86 de la hoja de vidrio contra la superficie 60 del molde proporciona la curvatura a sus elementos de línea recta a lo largo de la dirección de transporte. La porción intermedia 88 de la hoja G de vidrio que no ha hecho contacto aún con la superficie 60 del molde aún tiene elementos de línea recta en esta etapa del ciclo de prensado. También es posible que las porciones intermedias 82 del anillo inferior 52 de prensa permanezcan estacionarias durante el movimiento ascendente continuado de las porciones extremas 80, sin embargo, esto tiene como resultado un mayor tiempo de ciclo.

El accionador del anillo de prensa mueve las porciones intermedias 82 del anillo inferior 52 de prensa hacia arriba con respecto a las porciones extremas 80 del anillo de prensa para prensar la porción intermedia 88 de la hoja G de vidrio contra la superficie curvada del molde para proporcionar curvatura a sus elementos de línea recta a lo largo de la dirección de transporte. Por lo tanto, toda la hoja de vidrio tiene curvatura a lo largo de las direcciones transversales.

Cuando se forman hojas de vidrio con curvatura en las direcciones transversales, la periferia de la hoja de vidrio es demasiado larga para proporcionar la formación sin que haya presente vidrio adicional, y este vidrio adicional es máximo en las ubicaciones más alejadas del centro del vidrio, es decir, en las porciones extremas 86. Al formar las porciones extremas 86 de la hoja de vidrio con la curvatura transversal inicialmente, se reduce el vidrio periférico sobrante en estas ubicaciones y compartido con los bordes de la porción intermedia.

La formación en prensa de la presente solicitud tiene utilidad particular en parabrisas de vehículos en los que las porciones extremas de la hoja de vidrio están montadas en los pilares delanteros del parabrisas en ubicaciones en las que cualquier distorsión provoca mayores problemas ópticos que en el borde superior del techo del parabrisas y en el borde inferior del capó que se extienden a lo largo de los extremos opuestos de la porción intermedia 88 de la hoja de vidrio.

Se debería mencionar que la separación entre la porción intermedia 88 de la hoja de vidrio y la superficie 60 del molde, según se muestra en la Figura 13, está exagerada con fines ilustrativos. Más específicamente, para una hoja de vidrio de tamaño convencional para un parabrisas de vehículo, esta separación solo es nominalmente de aproximadamente 3 centímetros. Además, el procesamiento puede proseguir aunque la porción intermedia 88 de la hoja de vidrio haga contacto con la superficie 60 del molde superior mientras las porciones extremas de la hoja de vidrio están siendo prensadas contra la superficie del molde superior, siempre que no se proporcione ninguna curvatura significativa a los elementos de línea recta de la porción intermedia de la hoja de vidrio hasta que se hayan prensado las porciones extremas de la hoja de vidrio contra la superficie del molde superior para proporcionar la curvatura a sus elementos de línea recta. Según se utiliza en la presente memoria, la expresión "ninguna curvatura significativa" significa que la máxima "profundidad de curvatura" de la hoja de vidrio con respecto a una línea recta entre sus extremos hasta la que se extienden sus elementos de línea recta no es superior a un 20% y, preferentemente, inferior a un 10% de la máxima "profundidad de curvatura" después de que se haya formado completamente la porción intermedia de la hoja de vidrio.

Con referencia a las Figuras 7-10, las porciones intermedias 82 del anillo inferior 52 de prensa están montadas en el bastidor 50 de soporte mediante mecanismos 90 de regulación que, según se divulga, son mecanismos roscados de regulación cuya regulación giratoria sube y baja la porción adyacente de la porción intermedia para proporcionar la forma requerida. Un par de conexiones indicado por 92 monta las porciones extremas 80 del anillo inferior de prensa en el bastidor 50 de soporte para un movimiento vertical con respecto al mismo y con respecto a las porciones intermedias 82 del anillo inferior de prensa. Las conexiones 92, según se divulga, incluyen brazos pivotantes 94 que tienen primeros extremos 96 montados de forma pivotante en el bastidor 50 de soporte y los segundos extremos 98 que montan, respectivamente, las porciones extremas 80 del anillo de prensa en sus extremos opuestos.

Según se muestra de forma óptima en la Figura 7, las porciones extremas del anillo inferior de prensa incluyen operadores 100, teniendo cada uno un eje giratorio 102 montado para su rotación en el bastidor 50 de soporte mediante un par asociado de cojinetes 104. Adyacente a un extremo del eje 102, un brazo 106 de palanca tiene una conexión pivotante 108 con la biela de conexión del cilindro 84, cuya operación proporciona el movimiento independiente de las porciones extremas 80 del anillo inferior de prensa. El accionador 62 de la estación de formación además de operar el operador 74 del anillo inferior de prensa y el operador 76 del molde superior de prensa, también opera los cilindros 84.

Cada extremo de cada eje 102 también incluye un brazo 110 de palanca que, según se muestra de forma óptima en las Figuras 9 y 10, está conectado de forma pivotante con un extremo de un mecanismo 112 de regulación cuyo otro extremo está conectado con una extensión 114 del segundo extremo adyacente del brazo pivotante 94 de la conexión 92 asociada de la porción extrema del anillo. La regulación roscada de los mecanismos 112 de regulación proporciona un movimiento vertical de regulación de la porción extrema prensada 80 asociada del anillo con respecto a las porciones intermedias 82 del anillo de prensa. Dado que el brazo 106 de palanca de cada operario 100 se encuentra en el lado opuesto del eje asociado 102, el movimiento descendente de la biela de conexión del cilindro 84 proporciona un movimiento ascendente de la porción extrema prensada asociada 80 del anillo con respecto a las porciones intermedias 82 del anillo de prensa. Después de que las porciones intermedias 80 del anillo de prensa han proporcionado la curvatura a los elementos de línea recta de las porciones extremas 86 de la hoja de vidrio, según se ha descrito anteriormente en conexión con la Figura 13, se puede reducir la presión del fluido suministrada a los cilindros 84 para facilitar el movimiento de las porciones extremas de la hoja de vidrio a lo largo de la superficie del molde mientras se mueve la porción intermedia hacia arriba según se muestra en la Figura 14 para completar la formación. La cantidad de este movimiento para acomodar la diferencia en las longitudes de cuerda de la hoja de vidrio entre las Figuras 13 y 14 es relativamente pequeña y, hasta la fecha, la operación ha demostrado que se puede llevar a cabo una formación satisfactoria sin la reducción de presión aunque puede ser útil para algunas formas.

25

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para formar hojas de vidrio que comprende:

5 formar inicialmente una hoja plana calentada (G) de vidrio dándole una forma curvada cóncava hacia arriba con porciones extremas superiores (86) y una porción intermedia inferior que se extiende entre las porciones extremas superiores, mientras que las porciones extremas superiores y la porción intermedia (88) tienen elementos de línea recta, y con la hoja de vidrio curvada transversalmente con respecto a los elementos de línea recta;

10 ubicar la hoja (G) de vidrio formada inicialmente debajo de un molde superior (58) que tiene una superficie (60) orientada hacia abajo con una curvatura convexa hacia abajo a lo largo de direcciones transversales;

15 mover las porciones extremas (86) de la hoja de vidrio hacia arriba con respecto a la porción intermedia (88) para hacer contacto inicialmente con las porciones extremas de la hoja de vidrio con la superficie (60) orientada hacia abajo del molde superior para formar los elementos de línea recta de las porciones extremas con una curvatura mientras que la porción intermedia (88) de la hoja de vidrio sigue teniendo elementos de línea recta sin ninguna curvatura significativa; y

20 mover, a partir de entonces, la porción intermedia (88) de la hoja de vidrio hacia arriba con respecto a sus porciones extremas (86) para hacer contacto con la porción intermedia de la hoja de vidrio con la superficie orientada hacia abajo del molde superior para formar también los elementos de línea recta de la porción intermedia con una curvatura, de manera que toda la hoja (G) de vidrio esté curvada a lo largo de direcciones transversales.

2. Un procedimiento para formar hojas de vidrio según la reivindicación 1, en el que la hoja (G) de vidrio está formada inicialmente con una forma generalmente cilíndrica que tiene los elementos de línea recta.

3. Un procedimiento para formar hojas de vidrio según la reivindicación 1, en el que la hoja (G) de vidrio está formada inicialmente con una forma cónica que tiene los elementos de línea recta.

25 4. Un procedimiento para formar hojas de vidrio según la reivindicación 1, en el que los elementos de línea recta de las porciones extremas de la hoja de vidrio están formados con una curvatura contra el molde superior (58) antes de que la porción intermedia (88) haga contacto con el molde superior.

30 5. Un procedimiento para formar hojas de vidrio según la reivindicación 1, en el que cada una de las porciones extremas (86) de la hoja (G) de vidrio es prensada inicialmente contra la superficie orientada hacia abajo del molde superior (58) con una fuerza predeterminada que se reduce subsiguientemente para facilitar el movimiento de las porciones extremas de la hoja de vidrio a lo largo de la superficie orientada hacia abajo del molde superior mientras la porción intermedia (88) de la hoja de vidrio sigue moviéndose para formarse contra la superficie orientada hacia abajo del molde superior (58).

35 6. Un procedimiento para formar hojas de vidrio según la reivindicación 1, en el que la hoja plana calentada (G) de vidrio se forma inicialmente en el interior de una cámara (24) de calentamiento sobre un transportador mediante rodillos inclinados (30) de inclinación progresivamente creciente a lo largo de una dirección de transporte (C) y es transportada, entonces, al exterior de la cámara de calentamiento hasta una estación (12) de prensa en la que se ubica el molde superior (58).

40 7. Un procedimiento para formar hojas de vidrio según la reivindicación 6, en el que la hoja (G) de vidrio formada inicialmente es elevada hacia arriba separándose del transportador (40) en la estación (12) de prensa mediante un anillo inferior (52) que es movido hacia arriba desde debajo de la hoja de vidrio y tiene: (a) porciones extremas (80) separadas lateralmente entre sí con respecto a la dirección de transporte (C) con formas curvadas cóncavas hacia arriba a lo largo de la dirección de transporte, y (b) porciones intermedias separadas entre sí a lo largo de la dirección de transporte con formas curvadas cóncavas hacia arriba que se extienden transversalmente con respecto a la dirección de transporte entre las porciones extremas (80) del anillo inferior, después de que el anillo inferior eleva la hoja (G) de vidrio hacia arriba separándola del transportador, moviéndose las porciones extremas del anillo inferior (52) hacia arriba con respecto a las porciones intermedias (82) del anillo inferior para hacer contacto con las porciones extremas, y formarlas, de la hoja de vidrio contra la superficie orientada hacia abajo del molde superior mientras que la porción intermedia de la hoja de vidrio sigue estando ubicada debajo de la superficie orientada hacia abajo del molde superior (58), y, después, las porciones extremas del anillo inferior forman las porciones extremas de la hoja de vidrio contra la superficie orientada hacia abajo del molde superior, moviéndose las porciones intermedias (82) del anillo inferior hacia arriba para hacer contacto y formar la porción intermedia (88) de la hoja de vidrio con la superficie orientada hacia abajo del molde superior para completar la formación en prensa.

55 8. Un procedimiento para formar hojas de vidrio según la reivindicación 7, en el que cada una de las porciones extremas (86) de la hoja (G) de vidrio es prensada inicialmente contra la superficie orientada hacia abajo del molde superior por medio de las porciones extremas (80) del anillo inferior (52) con una fuerza predeterminada que se reduce subsiguientemente para facilitar el movimiento de las porciones extremas de la hoja de vidrio a lo largo de la superficie orientada hacia abajo del molde superior mientras la porción intermedia (88) de la hoja de vidrio sigue

moviéndose hacia arriba por medio de las porciones intermedias (82) del anillo inferior entrando en contacto para formarse contra la superficie orientada hacia abajo del molde superior.

9. Una estación (12) de prensa de hojas de vidrio que comprende:

5 un transportador (34) para transportar a lo largo de una dirección de transporte (C) una hoja (G) de vidrio calentada y formada inicialmente que tiene una forma cóncava hacia arriba que incluye porciones extremas superiores (86) separadas lateralmente entre sí con respecto a la dirección de transporte y una porción intermedia inferior (88) que se extiende transversalmente con respecto a la dirección de transporte entre las porciones extremas (86), teniendo las porciones extremas superiores y la porción intermedia inferior elementos de línea recta, y estando la hoja (G) de vidrio curvada transversalmente con respecto a los elementos de línea recta;

10 un anillo inferior (52) sobre el que se transporta la hoja de vidrio, incluyendo el anillo inferior porciones extremas (80) separadas lateralmente entre sí con respecto a la dirección de transporte con formas curvadas cóncavas hacia arriba a lo largo de la dirección de transporte, incluyendo el anillo inferior porciones intermedias (82) separadas entre sí a lo largo de la dirección de transporte con formas curvadas cóncavas hacia arriba que se extienden transversalmente con respecto a la dirección de transporte entre las porciones extremas del anillo inferior (52), y siendo amovibles verticalmente las porciones extremas (80) y las porciones intermedias (82) del anillo inferior conjunta e independientemente una de otra;

20 un molde superior (58) ubicado encima del anillo inferior y que tiene una superficie (60) orientada hacia abajo con una curvatura convexa hacia abajo tanto a lo largo como transversal a la dirección de transporte (C) en una relación complementaria a la curvatura de las porciones extremas (80) y de las porciones intermedias (82) del anillo inferior; y

25 un accionador (62) para: mover inicialmente las porciones extremas (80) y las porciones intermedias (82) del anillo inferior (52) hacia arriba conjuntamente para elevar la hoja (G) de vidrio formada inicialmente hacia arriba separándola del transportador; mover, entonces, las porciones extremas (80) del anillo inferior hacia arriba con respecto a las porciones intermedias (82) del anillo inferior para mover las porciones extremas de la hoja de vidrio hacia arriba entrando en contacto con la superficie (60) orientada hacia abajo del molde superior para proporcionar una curvatura a los elementos de línea recta de las porciones extremas de la hoja de vidrio mientras que la porción intermedia (88) de la hoja de vidrio aún no ha sido formada por el molde superior; y mover, a partir de entonces, las porciones intermedias (82) del anillo inferior hacia arriba con respecto a sus porciones extremas para hacer contacto con la porción intermedia (88) de la hoja de vidrio con la superficie orientada hacia abajo del molde superior para proporcionar una curvatura a los elementos de línea recta de la porción intermedia de la hoja de vidrio, de manera que toda la hoja de vidrio tenga una curvatura en las direcciones transversales.

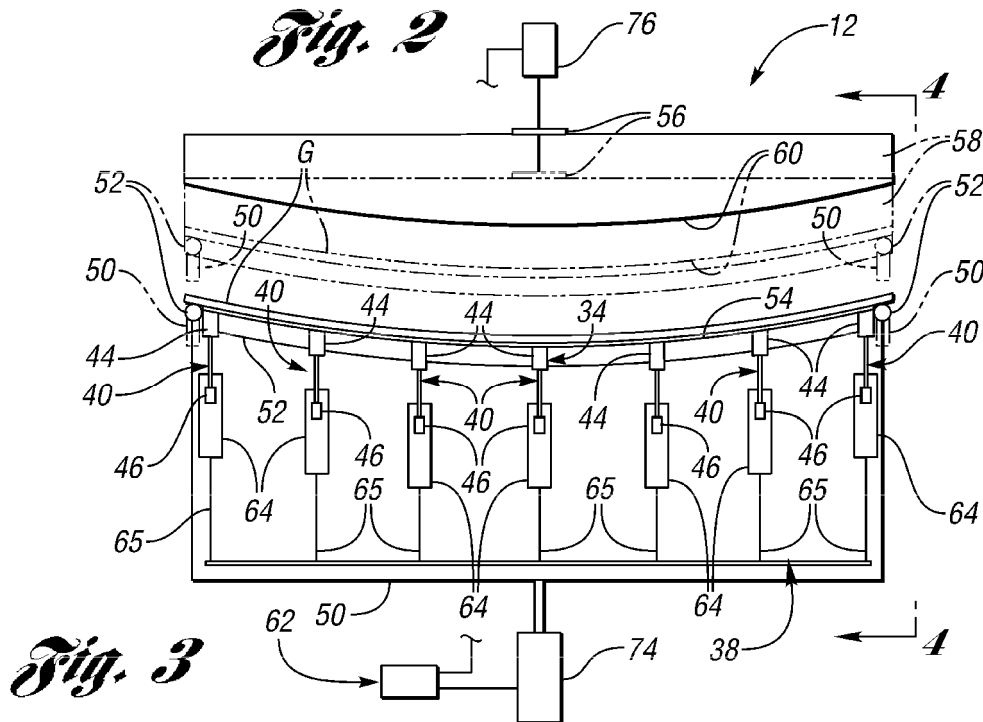
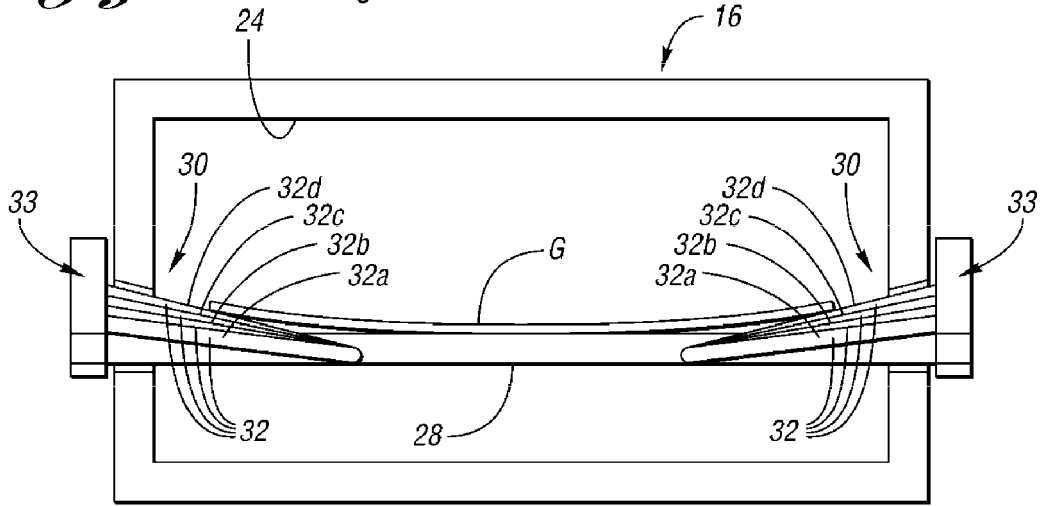
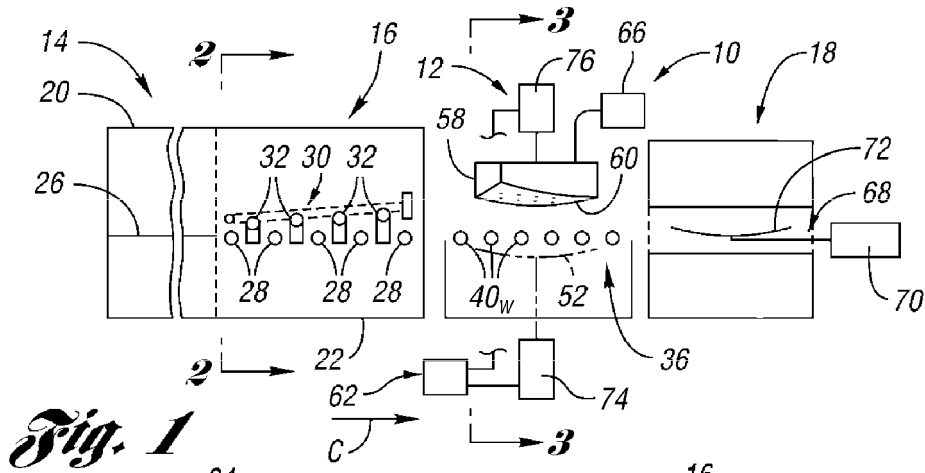
35 10. Una estación (12) de prensa de hojas de vidrio según la reivindicación 9, en la que el anillo inferior (52) incluye un bastidor (50) de soporte sobre el que se montan las porciones intermedias (82) del anillo inferior para un movimiento con el bastidor de soporte, y un par de conexiones (92) que montan, respectivamente, las porciones extremas del anillo inferior en el bastidor de soporte para un movimiento vertical con respecto al mismo y con respecto a las porciones intermedias (82) del anillo inferior.

40 11. Una estación de prensa de hojas de vidrio según la reivindicación 10, en la que el par de conexiones (92) incluye brazos pivotantes (94) que tienen primeros extremos (96) que están montados de forma pivotante en el bastidor (50) de soporte y segundos extremos (98) que montan, respectivamente, las porciones extremas del anillo inferior.

45 12. Una estación de prensa de hojas de vidrio según la reivindicación 9, en la que el accionador (62) incluye cilindros (84) para aplicar una fuerza ascendente a las porciones extremas del anillo inferior, de manera que se muevan las porciones extremas (80) del anillo inferior hacia arriba con respecto a las porciones intermedias del anillo inferior para permitir el movimiento de las porciones extremas de la hoja de vidrio hacia arriba hasta hacer contacto con la superficie orientada hacia abajo del molde superior (58) para proporcionar la formación de las mismas a lo largo de la dirección de transporte mientras que la porción intermedia (88) de la hoja de vidrio aún no ha sido formada mediante el molde superior (58).

50 13. Una estación de prensa de hojas de vidrio según la reivindicación 12, en la que el accionador (62) opera los cilindros (84) para reducir la fuerza ascendente aplicada a las porciones extremas del anillo inferior (52) mientras las porciones intermedias (82) del anillo inferior son movidas hacia arriba con respecto a las porciones extremas (80) del anillo inferior para facilitar el movimiento de las porciones extremas de la hoja de vidrio con respecto a la superficie orientada hacia abajo del molde superior mientras las porciones intermedias del anillo inferior mueven la porción intermedia de la hoja de vidrio hasta hacer contacto con la superficie orientada hacia abajo del molde superior para proporcionar la formación de las mismas a lo largo de la dirección de transporte.

55 14. Una estación de prensa de hojas de vidrio según la reivindicación 9, en la que el anillo inferior (52) incluye mecanismos (90) de regulación para regular mutuamente las posiciones de sus porciones extremas (80) y las porciones intermedias (82).



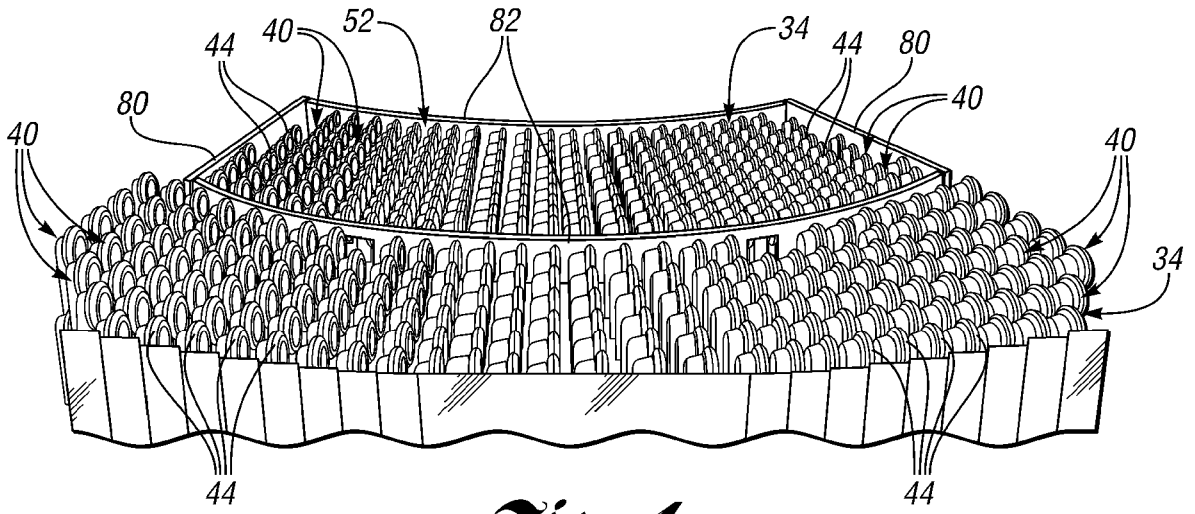


Fig. 4

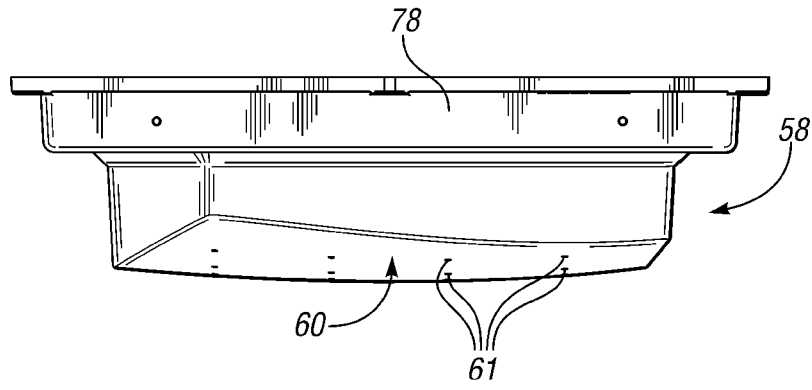


Fig. 5

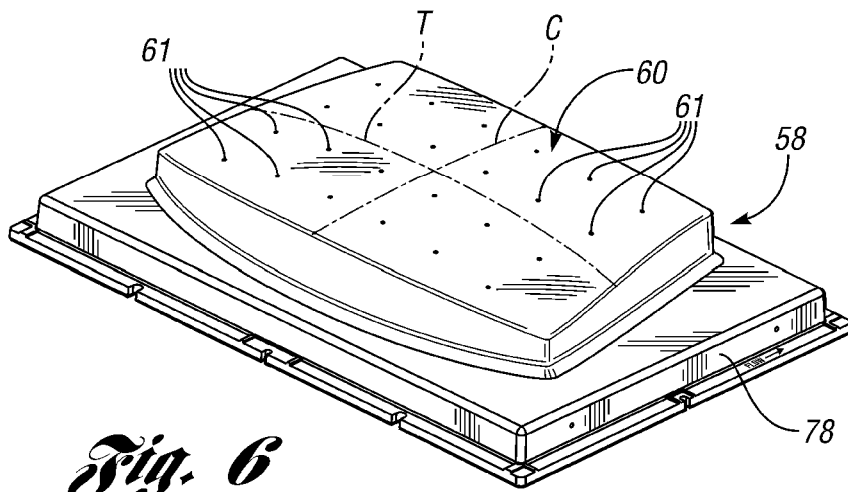


Fig. 6

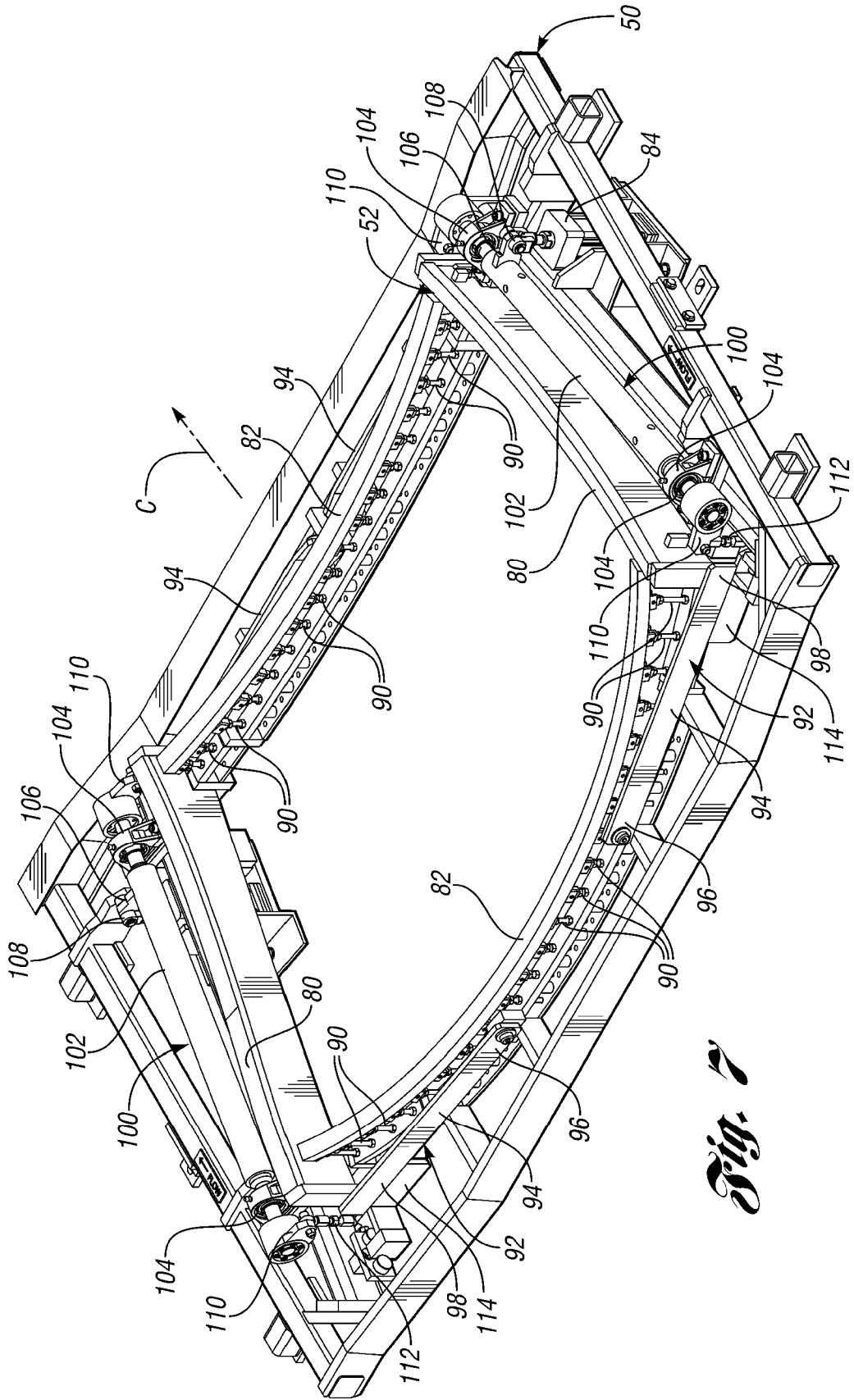


Fig. 2

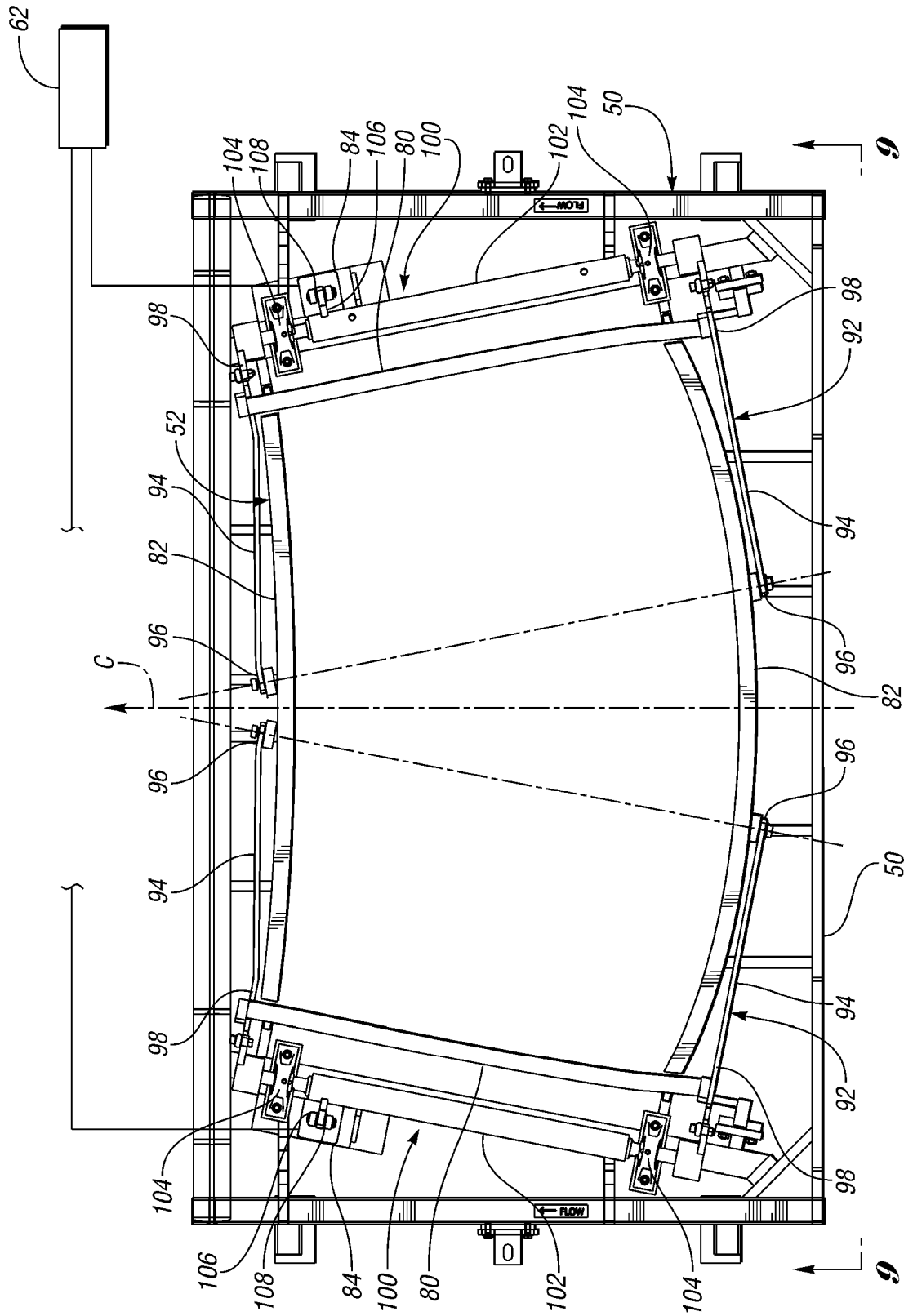


Fig. 8

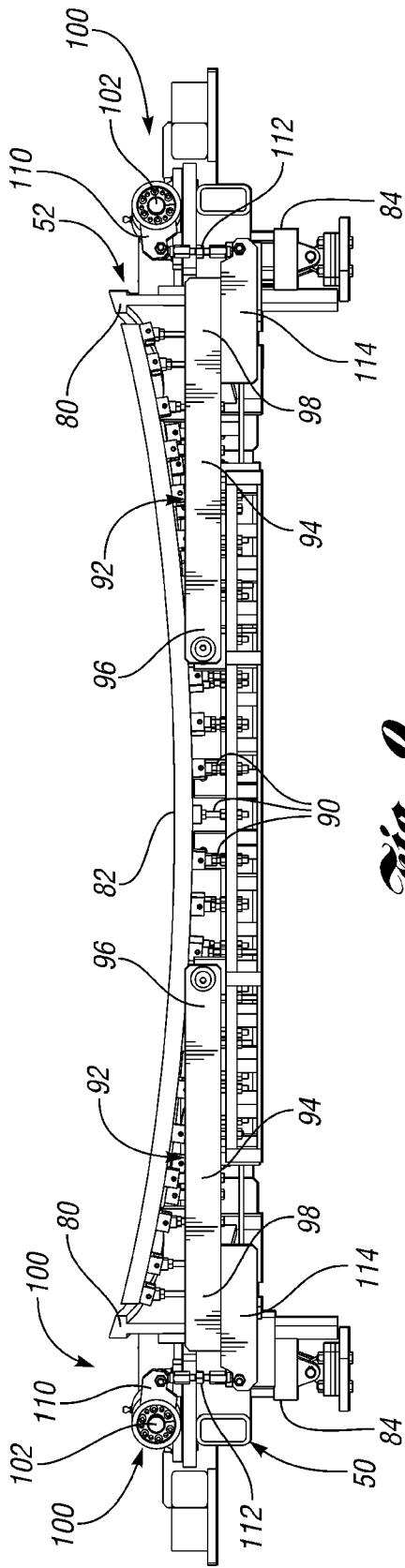


Fig. 9

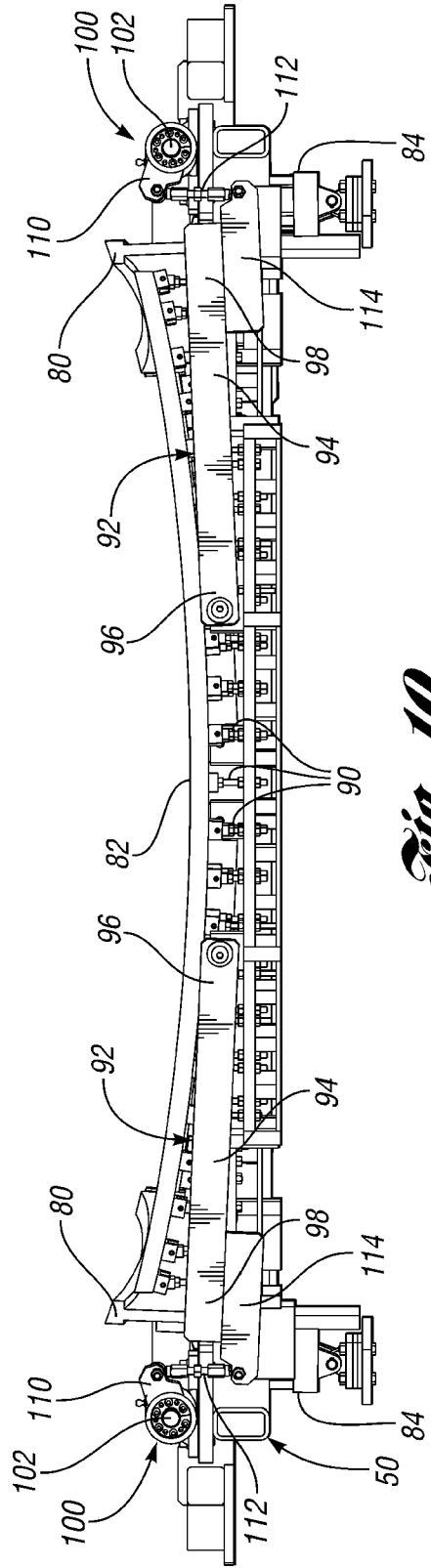


Fig. 10

