

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 737**

51 Int. Cl.:

C03B 27/044 (2006.01)

C03B 23/025 (2006.01)

C03B 27/02 (2006.01)

C03B 27/04 (2006.01)

C03B 35/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.01.2020** **PCT/US2020/013081**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2020** **WO20146729**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2020** **E 20738539 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2024** **EP 3908556**

54 Título: **Disposición de templado de hojas de vidrio y método de templado de hojas de vidrio**

30 Prioridad:

10.01.2019 US 201962790976 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.07.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SCHNABEL, JR, JAMES P.;
NITSCHKE, DEAN M. y
NITSCHKE, DAVID B.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 974 737 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

Disposición de templado de hojas de vidrio y método de templado de hojas de vidrio

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

- 5 La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de los Estados Unidos n.º de Serie 62/790,976, presentada el día 10 de enero de 2019.

Campo técnico

La presente descripción se refiere a una disposición de templado para templar hojas de vidrio.

Antecedentes

- 10 Las hojas de vidrio formadas pueden templarse para mejorar sus propiedades mecánicas. Dichas hojas de vidrio formadas pueden usarse como ventanas laterales y traseras de un vehículo, así como en otras aplicaciones como, por ejemplo, aplicaciones arquitectónicas. Un método y un aparato de templado a modo de ejemplo se describen en la Patente de los Estados Unidos n.º 8,074,473.

Compendio

- 15 Una disposición de templado, según la reivindicación 1, para templar hojas de vidrio incluye una estación de templado principal que tiene cabezales de templado principales superior e inferior, un primer cabezal de templado secundario inferior ubicado corriente abajo de la estación de templado principal, un segundo cabezal de templado secundario inferior ubicado corriente abajo del primer cabezal de templado secundario inferior, y un sistema de templado secundario superior posicionado por encima del primero y segundo cabezales de templado secundarios inferiores.

- 20 La disposición de templado además incluye un transportador ubicado por encima del segundo cabezal de templado secundario inferior, un anillo de templado para recibir hojas de vidrio, y un accionador configurado para posicionar el anillo de templado entre los cabezales de templado superior e inferior de la estación de templado principal, y para mover el anillo de templado a una posición por encima del primer cabezal de templado secundario inferior.

La estación de templado principal es utilizable para enfriar una hoja de vidrio cuando la hoja de vidrio se posiciona sobre el anillo de templado y se ubica entre los cabezales de templado principales superior e inferior.

- 25 El accionador es utilizable para luego mover el anillo de templado a la posición por encima del primer cabezal de templado secundario inferior de modo que el enfriamiento adicional de la hoja de vidrio puede ocurrir entre el primer cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior.

- 30 La disposición de templado es utilizable para posicionar la hoja de vidrio sobre el segundo cabezal de templado secundario inferior de modo que el enfriamiento adicional de la hoja de vidrio puede ocurrir entre el segundo cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior.

- 35 El transportador es utilizable para luego mover la hoja de vidrio lejos del segundo cabezal de templado secundario inferior. Además, al menos uno del primer cabezal de templado secundario inferior, el segundo cabezal de templado secundario inferior o el sistema de templado secundario superior es movable lateralmente hacia y lejos de la estación de templado principal, según el tamaño de la hoja de vidrio o el tamaño de los cabezales de templado principales, para facilitar el enfriamiento de la hoja de vidrio corriente abajo de la estación de templado principal.

- 40 Un método según la reivindicación 9 para templar hojas de vidrio formadas en una disposición de templado incluye mover un anillo de templado hacia una estación de flexión para recibir un hoja de vidrio calentada y formada, mover la hoja de vidrio sobre el anillo de templado de la estación de flexión a una estación de templado principal de modo que la hoja de vidrio se posiciona entre cabezales de templado principales superior e inferior de la estación de templado principal, y proveer un refrigerante a través de los cabezales de templado principales superior e inferior para enfriar la hoja de vidrio.

- 45 El método además incluye mover la hoja de vidrio sobre el anillo de templado a una posición entre un primer cabezal de templado secundario inferior y un sistema de templado secundario superior, en donde el primer cabezal de templado secundario inferior se ubica corriente abajo de la estación de templado principal, y proveer un refrigerante a través del primer cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior para enfriar más la hoja de vidrio.

- 50 Además, el método incluye mover la hoja de vidrio a una posición entre un segundo cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior, en donde el segundo cabezal de templado secundario inferior se ubica corriente abajo del primer cabezal de templado secundario inferior, y proveer un refrigerante a través del segundo cabezal de templado secundario inferior y del sistema de templado secundario superior para enfriar más la hoja de vidrio.

El método también incluye mover la hoja de vidrio lejos del segundo cabezal de templado secundario inferior mediante un transportador de transferencia. Además, al menos uno del primer cabezal de templado secundario inferior, el segundo cabezal de templado secundario inferior o el sistema de templado secundario superior es movable lateralmente hacia y lejos de la estación de templado principal, según el tamaño de la hoja de vidrio o el tamaño de los cabezales de templado principales, para facilitar el enfriamiento de la hoja de vidrio corriente abajo de la estación de templado principal.

Aunque se ilustran y describen realizaciones a modo de ejemplo, dicha descripción no debe interpretarse como una que limita las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista esquemática de un sistema de procesamiento de vidrio que incluye una estación de calentamiento para calentar hojas de vidrio, una estación de flexión para doblar las hojas de vidrio, y una disposición de templado según la presente descripción para templar las hojas de vidrio calentadas y formadas, en donde la disposición de templado incluye una estación de templado principal y una estación de templado secundaria ubicada corriente abajo de la estación de templado principal en una dirección de transferencia de las hojas de vidrio, y en donde la estación de templado principal se muestra con cabezales de templado principales superior e inferior de un primer tamaño;

la Figura 2 es una vista en perspectiva de un primer cabezal de templado secundario inferior de la estación de templado secundaria, en donde el primer cabezal de templado secundario inferior incluye un primer cuerpo de cabezal de templado secundario inferior, y dos alas posicionadas en lados opuestos del primer cuerpo de cabezal de templado secundario inferior;

la Figura 3 es una vista en alzado del primer cabezal de templado secundario inferior que se muestra en la Figura 2, en donde las alas son movibles, cada una, de una posición plana, que se muestra en líneas continuas, a una posición elevada, que se muestra en líneas virtuales;

la Figura 4 es una vista en sección transversal de una porción de un sistema de suministro de fluido de la disposición de templado que incluye una porción telescópica movable;

la Figura 5 es una vista esquemática del sistema de procesamiento de vidrio de la Figura 1, pero la estación de templado principal incluyendo cabezales de templado principales superior e inferior de un segundo tamaño más pequeño que el primer tamaño para templar hojas de vidrio que tienen una dimensión en la dirección de transferencia que es más pequeña que una dimensión correspondiente de las hojas de vidrio templadas por la estación de templado principal que se muestra en la Figura 1, en donde la estación de templado secundaria se muestra movida hacia la estación de flexión para compensar el tamaño más pequeño de los cabezales de templado principales;

la Figura 6A es una vista esquemática de un sistema de procesamiento de vidrio que incluye una estación de calentamiento para calentar hojas de vidrio, una estación de flexión para doblar las hojas de vidrio, y una segunda realización de una disposición de templado según la presente descripción para templar las hojas de vidrio calentadas y formadas, en donde la disposición de templado incluye una estación de templado principal y una estación de templado secundaria ubicada corriente abajo de la estación de templado principal en una dirección de transferencia de las hojas de vidrio, y en donde la estación de templado principal se muestra con cabezales de templado principales superior e inferior de un primer tamaño;

la Figura 6B es una porción ampliada del sistema de procesamiento de vidrio que se muestra en la Figura 6A, que muestra un anillo de templado y una lanzadera de templado correspondiente desplazada corriente abajo en comparación con las posiciones de los componentes que se muestran en la Figura 6A; y

la Figura 7 es una vista esquemática del sistema de procesamiento de vidrio de la Figura 6A, pero la estación de templado principal incluyendo cabezales de templado principales superior e inferior de un segundo tamaño más pequeño que el primer tamaño para templar hojas de vidrio que tienen una dimensión en la dirección de transferencia que es más pequeña que una dimensión correspondiente de las hojas de vidrio templadas por la estación de templado principal que se muestra en la Figura 6A, en donde la estación de templado secundaria se muestra movida hacia la estación de flexión para compensar el tamaño más pequeño de los cabezales de templado principales.

Descripción detallada

Según lo requerido, realizaciones detalladas se describen en la presente memoria; sin embargo, se comprenderá que las realizaciones descritas son meramente a modo de ejemplo y que pueden emplearse varias formas alternativas. Las figuras no son necesariamente a escala; algunas características pueden exagerarse o minimizarse para mostrar detalles de componentes particulares. Por lo tanto, detalles estructurales y funcionales específicos descritos en la presente memoria no se interpretarán como restrictivos, sino meramente como una base representativa para enseñar a una persona con experiencia en la técnica.

Durante la fabricación de un producto de hoja de vidrio como, por ejemplo, un panel de espejo de vidrio para una aplicación de recolección de energía solar, una ventana trasera de vehículo, ventana lateral, o cualquier otro producto adecuado, puede ser deseable templar hojas de vidrio calentadas para mejorar las propiedades mecánicas. Por ejemplo, las hojas de vidrio pueden templarse para proveer endurecimiento o fortalecimiento. En la presente descripción, se proveen métodos y aparatos para el templado eficiente de hojas de vidrio para mejorar el procesamiento del vidrio.

Con referencia a la Figura 1, se muestra un sistema 10 de procesamiento de vidrio para procesar hojas de vidrio G. El sistema 10 incluye un aparato o estación de calentamiento como, por ejemplo, un horno 12, para calentar las hojas de vidrio G; una estación 14 de formación o flexión para formar o doblar cada hoja de vidrio G en una forma deseada; una disposición de enfriamiento como, por ejemplo, un sistema o disposición 16 de templado, configurada para enfriar cada hoja de vidrio G; y un sistema 18 de control para controlar el funcionamiento del horno 12, la estación 14 de flexión y la disposición 16 de templado.

El horno 12 puede tener cualquier configuración adecuada para calentar las hojas de vidrio G. Por ejemplo, el horno 12 puede incluir cualquier elemento 20 de calentamiento adecuado posicionado por encima y/o por debajo de un transportador 22 (p. ej., sistema de transportador de rodillos), que puede usarse para transportar las hojas de vidrio G en una dirección de transporte C a través del horno 12. A modo de ejemplo más detallado, los elementos 20 de calentamiento pueden incluir elementos de calentamiento radiante como, por ejemplo, calentadores eléctricos, y/o elementos de calentamiento convectivo como, por ejemplo, distribuidores de gas caliente o aire caliente.

Asimismo, la estación 14 de flexión puede tener cualquier configuración adecuada para formar o doblar cada hoja de vidrio G en una forma particular. Por ejemplo, la estación 14 de flexión puede tener un transportador (no se muestra), que puede ser un sistema de transportador separado o parte del transportador 22, para recibir una hoja de vidrio G calentada; y un aparato 24 de flexión, que se muestra esquemáticamente en la Figura 1, para doblar la hoja de vidrio G. El aparato 24 de flexión puede incluir uno o más moldes adecuados como, por ejemplo, un molde prensador superior y un anillo prensador periférico inferior. El aparato 24 de flexión puede además incluir uno o más accionadores para mover verticalmente el molde prensador con respecto al anillo prensador y/o para mover verticalmente el anillo prensador con respecto al molde prensador cuando el molde prensador y el anillo prensador se alinean entre sí. Con dicha configuración, la hoja de vidrio G puede doblarse por prensado entre una superficie curva del molde prensador superior y el anillo prensador, por ejemplo. Detalles adicionales de estaciones de formación o flexión a modo de ejemplo se describen en las Patentes de los Estados Unidos n.º 4,282,026, 4,661,141, 7,958,750, 8,132,428 y 9,452,948, las cuales se incorporan a la presente en su totalidad mediante referencia.

La disposición 16 de templado se configura para recibir cada hoja de vidrio G de la estación 14 de flexión, y templar cada hoja de vidrio G para un fortalecimiento por calor o endurecimiento o para simplemente enfriar cada hoja de vidrio G, por ejemplo. En la realización que se muestra en la Figura 1, la disposición 16 de templado incluye una estación 26 de templado primaria o principal y una estación 28 de templado secundaria ubicada corriente abajo de la estación 26 de templado principal en la dirección de transporte C.

La estación 26 de templado principal incluye cabezales 30 y 32 de templado principales inferior y superior, respectivamente, montados sobre soportes 34 de cabezal de templado que se fijan, de manera movable, a una estructura de soporte de modo tal que los cabezales 30, 32 de templado principales son movibles entre una posición cerrada que se muestra en líneas continuas, y una posición abierta parcialmente ilustrada en líneas virtuales. Por ejemplo, cada cabezal 30, 32 de templado principal puede conectarse a un accionador 35 para mover el cabezal 30, 32 de templado principal hacia y lejos del otro cabezal 30, 32 de templado principal. Además, en la realización ilustrada, cada cabezal 30, 32 de templado principal tiene la misma forma general que cada hoja de vidrio G a templarse, y cada cabezal 30, 32 de templado principal tiene múltiples salidas para proveer refrigerante a la hoja de vidrio G.

La estación 28 de templado secundaria incluye sistemas 36 y 37 de templado secundarios inferior y superior, respectivamente. El sistema 36 de templado secundario inferior incluye un primer cabezal 38 de templado secundario inferior como, por ejemplo, un primer cabezal de extracción inferior, ubicado corriente abajo de la estación 26 de templado principal en la dirección de transporte C, y un segundo cabezal 40 de templado secundario inferior como, por ejemplo, un segundo cabezal de extracción inferior, ubicado corriente abajo del primer cabezal 38 de templado secundario inferior en la dirección de transporte C. El sistema 37 de templado secundario superior se posiciona por encima del primero y segundo cabezales 38 y 40 de templado secundarios inferiores, respectivamente, y el sistema 37 de templado secundario superior se configura para colaborar con los cabezales 38 y 40 de templado secundarios inferiores para enfriar más cada hoja de vidrio G. En la realización que se muestra en la Figura 1, el sistema 37 de templado secundario superior incluye un solo cabezal 44 de templado secundario superior que se extiende sobre los cabezales 38, 40 de templado secundarios inferiores, y cada cabezal 38, 40, 44 de templado secundario tiene múltiples salidas para proveer un refrigerante a cada hoja de vidrio G. Además, cada cabezal 38, 40, 44 de templado secundario puede tener una cara de templado, en general, plana, que mira a una hoja de vidrio G a templarse, y el cabezal 44 de templado secundario superior puede estar espaciado de los cabezales 38 y 40 de templado secundarios inferiores en alrededor de 19 a 23 cm (p. ej., 21,6 cm). A modo de otro ejemplo, uno o más de los cabezales 38, 40, 44 de templado secundarios pueden tener una cara de templado curva que tiene la misma forma general que una hoja de vidrio G a templarse.

Con referencia a las Figuras 2 y 3, uno o más de los cabezales 38, 40, 44 de templado secundarios pueden incluir alas móviles para cambiar la forma de la correspondiente cara de templado. En la realización que se muestra en las Figuras 2 y 3, el primer cabezal 38 de templado secundario inferior incluye un primer cuerpo 46 de cabezal de templado secundario inferior y alas 48 móviles fijadas, de manera pivotante, en lados opuestos del primer cuerpo 46 de cabezal de templado secundario inferior y que se extienden en la dirección de transporte C. Con referencia a la Figura 3, cada ala 48 puede pivotar alrededor de un eje que se extiende en la dirección de transporte C de una posición plana, que se muestra en líneas continuas, a una posición elevada, que se muestra en líneas virtuales, para cambiar la forma de la cara de templado del primer cabezal 38 de templado secundario inferior en una dirección perpendicular a la dirección de transporte C. Por ejemplo, cuando las alas 48 se encuentran, cada una, en la posición, elevada, el primer cabezal 38 de templado secundario inferior puede tener una porción principal plana y porciones laterales en ángulo. El segundo cabezal 40 de templado secundario inferior y/o el cabezal 44 de templado secundario superior pueden, asimismo, tener una configuración similar.

Con referencia a la Figura 1, al menos uno del primer cabezal 38 de templado secundario inferior, el segundo cabezal 40 de templado secundario inferior, o el sistema 37 de templado secundario superior (p. ej., el cabezal 44 de templado secundario superior) puede ser móvil lateralmente hacia y lejos de la estación 26 de templado principal, según el tamaño de las hojas de vidrio G a templarse y/o el tamaño de los cabezales 30 y 32 de templado principales, para facilitar el enfriamiento de las hojas de vidrio G corriente abajo de la estación de templado 26 principal. En la realización ilustrada, todos los cabezales 38, 40 y 44 de templado secundarios se montan, de manera móvil, sobre una o más estructuras de soporte de modo tal que los cabezales 38, 40 y 44 de templado secundarios son móviles hacia y lejos de la estación 26 de templado principal. Por ejemplo, los cabezales 38 y 40 de templado secundarios inferiores pueden conectarse, de manera fija, juntos y a un accionador 50 para mover ambos cabezales 38 y 40 de templado secundarios inferiores juntos y con respecto a una estructura de soporte hacia y lejos de la estación 26 de templado principal. Además, el cabezal 44 de templado secundario superior puede conectarse a un accionador 52 para mover el cabezal 44 de templado secundario superior con respecto a una estructura de soporte hacia y lejos de la estación 26 de templado principal. En otra realización, uno o más accionadores pueden usarse para mover los cabezales 38, 40 y 44 de templado secundarios juntos como una unidad.

La disposición 16 de templado además incluye uno o más sistemas que facilitan el movimiento como, por ejemplo, sistemas de deslizamiento y soporte o sistemas de rodillos, para mover el al menos uno del primer cabezal 38 de templado secundario inferior, el segundo cabezal 40 de templado secundario inferior, o el sistema 37 de templado secundario superior (p. ej., el cabezal 44 de templado secundario superior) lateralmente hacia y lejos de la estación 26 de templado principal. En la realización ilustrada, la disposición 16 de templado incluye uno o más sistemas 54 de rodillos para cada uno de los cabezales 38, 40 de templado secundarios inferiores y el cabezal 44 de templado secundario superior para permitir el movimiento de los cabezales 38, 40, 44 de templado secundarios hacia y lejos de la estación 26 de templado principal. A modo de un ejemplo más específico, cada sistema 54 de rodillos puede incluir uno o más rodillos 56 fijados, de manera giratoria, a un cabezal 38, 40, 44 de templado secundario, y una guía 58 correspondiente como, por ejemplo, un raíl o vía, fijada a una estructura 60 de soporte estacionaria para guiar el movimiento de los rodillos 56. En otra realización, cada sistema 54 de rodillos puede incluir uno o más rodillos fijados a una estructura de soporte, y una guía correspondiente fijada a un cabezal 38, 40, 44 de templado secundario y que es móvil con respecto a los rodillos.

Además, la disposición 16 de templado incluye uno o más sistemas de suministro de fluido para proveer un refrigerante como, por ejemplo, aire, a la estación 26 de templado principal y a la estación 28 de templado secundaria. En la realización ilustrada, la disposición 16 de templado incluye un sistema 62 de suministro de fluido principal para proveer un refrigerante a cada uno de los cabezales 30, 32 de templado principales, un sistema 64 de suministro de fluido secundario inferior para proveer un refrigerante a los cabezales 38 y 40 de templado secundarios inferiores, y un sistema 66 de suministro de fluido secundario superior para proveer un refrigerante al cabezal 44 de templado secundario superior.

Al menos uno del sistema 64 de suministro de fluido secundario inferior o el sistema 66 de suministro de fluido secundario superior puede incluir una porción 68 móvil configurada para ajustar una configuración del sistema 64, 66 de suministro de fluido para compensar el movimiento de los cabezales 38, 40, 44 de templado secundarios correspondientes. En la realización ilustrada, el sistema 64 de suministro de fluido secundario inferior y el sistema 66 de suministro de fluido secundario superior pueden incluir, cada uno, una porción 68 móvil configurada para ajustar la longitud del sistema 64, 66 de suministro de fluido secundario correspondiente para alojar el movimiento de los cabezales 38, 40 de templado secundarios inferiores y del cabezal 44 de templado secundario superior.

Cada porción 68 móvil puede tener cualquier configuración adecuada como, por ejemplo, una porción de fuelle o una porción telescópica. En la realización que se muestra en la Figura 1, el sistema 64 de suministro de fluido secundario inferior incluye una porción 70 de fuelle, y el sistema 66 de suministro de fluido secundario superior comprende una porción 72 telescópica. En otra realización, el sistema 64 de suministro de fluido secundario inferior y el sistema 66 de suministro de fluido secundario superior pueden incluir, cada uno, una porción 70 de fuelle o una porción 72 telescópica.

Una porción 72 telescópica a modo de ejemplo se muestra en mayor detalle en la Figura 4. En dicha realización, la porción 72 telescópica incluye una sección 74 que se superpone conectada a una primera sección 76 (p. ej., primera

sección de conducto) de un sistema 64, 66 de suministro de fluido secundario particular, y la sección 74 que se superpone se configura para superponerse a una segunda sección 78 (p. ej., segunda sección de conducto) del sistema 64, 66 de suministro de fluido secundario que tiene un tamaño más pequeño (p. ej., diámetro o perímetro) que la primera sección 76 del sistema 64, 66 de suministro de fluido secundario. La porción 72 telescópica también incluye un sello 80 neumático fijado a la sección 74 que se superpone. El sello 80 neumático se conecta a una fuente de suministro de fluido (no se muestra) que es utilizable para inflar el sello 80 neumático cuando la primera y segunda secciones 76 y 78, respectivamente, del sistema 64, 66 de suministro de fluido secundario están en las posiciones deseadas una con respecto a la otra, y para desinflar el sello 80 neumático para permitir que una de las secciones 76, 78 se mueva con respecto a la otra sección 76, 78 para ajustar la longitud del sistema 64, 66 de suministro de fluido secundario. En la realización ilustrada, la segunda sección 78 del sistema 64, 66 de suministro de fluido secundario se recibe telescópicamente en la primera sección 76 del sistema 64, 66 de suministro de fluido secundario.

Con referencia a la Figura 1, la disposición 16 de templado puede además incluir uno o más sistemas que facilitan el movimiento como, por ejemplo, sistemas de deslizamiento y soporte o sistemas de rodillos, para facilitar el movimiento de los sistemas 64, 66 de suministro de fluido secundarios. En la realización ilustrada, la disposición 16 de templado incluye un sistema 84 de rodillos para cada uno del sistema 64 de suministro de fluido secundario inferior y el sistema 66 de suministro de fluido secundario superior para permitir el movimiento del sistema 64, 66 de suministro de fluido secundario. A modo de un ejemplo más específico, cada sistema 84 de rodillos puede incluir uno o más rodillos 86 fijados, de manera giratoria, a una sección (p. ej., sección de conducto) de un sistema 64, 66 de suministro de fluido secundario particular, y una o más guías 88 correspondientes como, por ejemplo, raíles, fijadas a una estructura 90 de soporte estacionaria para guiar el movimiento de los rodillos 86. En otra realización, cada sistema 84 de rodillos puede incluir uno o más rodillos fijados a una estructura de soporte, y una guía correspondiente fijada a una sección (p. ej., sección de conducto) de un sistema 64, 66 de suministro de fluido secundario particular y que es movable con respecto a los rodillos. Además, una porción de cada sistema 64, 66 de suministro de fluido secundario puede configurarse para moverse según el movimiento del cabezal 38, 40, 44 de templado secundario correspondiente. En otra realización, la disposición 16 de templado puede incluir uno o más accionadores adicionales configurados para mover una porción de cada sistema 64, 66 de suministro de fluido secundario con respecto a otra porción del sistema 64, 66 de suministro de fluido secundario.

La disposición 16 de templado además incluye un anillo 92 de templado para recibir hojas de vidrio G en la estación 14 de flexión, y un accionador 94 conectado al, o de otra manera asociado al, anillo 92 de templado y configurado para mover el anillo 92 de templado entre la estación 14 de flexión, la estación 26 de templado principal y la estación 28 de templado secundaria. Por ejemplo, el accionador 94 puede conectarse a una lanzadera de anillo de templado que soporta el anillo 92 de templado, y el accionador 94 puede ser utilizable para posicionar el anillo 92 de templado (posición en líneas discontinuas) debajo del molde prensador del aparato 24 de flexión para recibir una hoja de vidrio G después de una operación de flexión. El accionador 94 puede entonces mover el anillo 92 de templado con la hoja de vidrio G soportada allí a través de una abertura (que se muestra cubierta por puertas 95 en la Figura 1) en una pared de la estación 14 de flexión y a una posición entre los cabezales 30 y 32 de templado principales inferior y superior, respectivamente, de la estación 26 de templado principal para una operación de templado inicial. A continuación, el accionador 94 puede mover el anillo 92 de templado con la hoja de vidrio G soportada allí a una posición (se muestra en líneas virtuales) por encima del primer cabezal 38 de templado secundario inferior de modo que el enfriamiento adicional de la hoja de vidrio G puede ocurrir entre el primer cabezal 38 de templado secundario inferior y el sistema 37 de templado secundario superior (p. ej., el cabezal 44 de templado secundario superior).

Además, la disposición 16 de templado incluye un transportador 96 superior posicionado entre el cabezal 44 de templado secundario superior y el primero y segundo cabezales 38 y 40 de templado secundarios inferiores, respectivamente, y un transportador 97 inferior ubicado por encima del segundo cabezal 40 de templado secundario inferior. El transportador 96 superior se configura para mover la hoja de vidrio G de una posición por encima del primer cabezal 38 de templado secundario inferior a una posición por encima del segundo cabezal 40 de templado secundario inferior, como se explica más abajo en mayor detalle, de modo que el enfriamiento adicional de la hoja de vidrio G puede ocurrir entre el segundo cabezal 40 de templado secundario inferior y el cabezal 44 de templado secundario superior. El transportador 97 inferior es utilizable para entonces mover la hoja de vidrio G lejos del segundo cabezal 40 de templado secundario inferior para un enfriamiento adicional o de modo tal que la hoja de vidrio G pueda descargarse del transportador 97 inferior para su almacenamiento o procesamiento adicional, por ejemplo.

En la realización ilustrada, el transportador 96 superior es un transportador de cinta perforado que se configura para mover la hoja de vidrio G en la dirección de transporte C, y el transportador 96 superior se fija a o de otra manera se soporta por el sistema 37 de templado secundario superior (p. ej., el cabezal 44 de templado secundario superior). Además, el transportador 97 inferior es un transportador de rodillos que se configura para mover las hojas de vidrio G en una dirección perpendicular a la dirección de transporte C (p. ej., hacia o fuera del papel en la realización que se muestra en la Figura 1) y el transportador 97 inferior se fija a o de otra manera se soporta por el segundo cabezal 40 de templado secundario inferior. En otra realización, el transportador 96 superior y el transportador 97 inferior pueden, cada uno, ser cualquier sistema de transportador adecuado (p. ej., transportador de rodillos o transportador de cinta). Además, el transportador 97 inferior puede configurarse para mover las hojas de vidrio G en cualquier dirección adecuada (p. ej., en una dirección paralela a la dirección de transporte C).

Los sistemas 36 y 37 de templado secundarios inferior y superior, respectivamente, pueden, cada uno, incluir los respectivos cabezales de templado secundarios, así como todos los componentes asociados. Por ejemplo, el sistema 36 de templado secundario inferior puede incluir los cabezales 38 y 40 de templado secundarios inferiores, los sistemas 54 de rodillos, el sistema 64 de suministro de fluido secundario inferior, los sistemas 84 de rodillos asociados y el transportador 97 inferior. Asimismo, el sistema 37 de templado secundario superior puede incluir el cabezal 44 de templado secundario superior, los sistemas 54 de rodillos asociados, el sistema 66 de suministro de fluido secundario superior, los sistemas 84 de rodillos asociados y el transportador 96 superior.

El sistema 18 de control descrito más arriba puede incluir un grupo de conexiones para la conexión a los varios componentes del sistema 10 de procesamiento de vidrio como, por ejemplo, el horno 12 (p. ej., elementos 20 de calentamiento y el transportador 22), la estación 14 de flexión (p. ej., el aparato 24 de flexión y los accionadores y lanzaderas asociadas), y la disposición 16 de templado (p. ej., los accionadores 35, 50, 52 y 94, los sistemas 62, 64 y 66 de suministro de fluido, los transportadores 96 y 97, etc.). Además, el sistema 18 de control puede incluir cualquier hardware y/o software adecuado para controlar el funcionamiento de los componentes de más arriba con el fin de llevar a cabo la formación por prensado y el templado de cada hoja de vidrio G (p. ej., para llevar a cabo los algoritmos particulares representados por las funciones descritas en la presente memoria). Por ejemplo, el sistema 18 de control puede incluir uno o más procesadores en comunicación con uno o más dispositivos de almacenamiento o unidades de memoria, que incluyen instrucciones de programas legibles por ordenador que son ejecutables por el único o más procesadores de modo tal que el sistema 18 de control puede controlar el funcionamiento del horno 12, la estación 14 de flexión, la disposición 16 de templado, etc. El sistema 18 de control puede también, o en su lugar, incluir uno o más circuitos integrados para aplicaciones específicas, matrices de puertas programables, dispositivos de lógica programable y/o procesadores de señales digitales. En lugar de las conexiones, el sistema 18 de control puede, en cambio, conectarse de forma inalámbrica a uno o más de los componentes de más arriba.

El funcionamiento del sistema 10 de procesamiento de vidrio se describirá ahora en mayor detalle. Primero, según el tamaño de cada hoja de vidrio G (p. ej., altura o dimensión en la dirección de transporte C de cada hoja de vidrio G) a templarse en la disposición 16 de templado, los cabezales 30 y 32 de templado principales inferior y superior de tamaño correspondiente, respectivamente, pueden seleccionarse y montarse sobre los soportes 34 de la estación 26 de templado principal que se muestra en la Figura 1. Con respecto a ello, los cabezales 30, 32 de templado principales pueden, cada uno, tener un tamaño y forma particulares que coincidan con el tamaño y la forma de cada hoja de vidrio G a templarse.

Durante el montaje de los cabezales 30, 32 de templado principales, la estación 28 de templado secundaria puede alejarse de la estación 26 de templado principal. Después de que los cabezales 30 y 32 de templado principales se hayan montado sobre los soportes 34, la estación 28 de templado secundaria puede moverse hacia la estación 26 de templado principal de modo tal que el primer cabezal 38 de templado secundario inferior y el cabezal 44 de templado secundario superior se posicionan próximos al cabezal 30 de templado principal inferior y al cabezal 32 de templado principal superior, respectivamente (p. ej., alrededor de 5 a 7,5 cm lejos del respectivo cabezal 30, 32 de templado principal). Por ejemplo, los cabezales 38 y 40 de templado secundarios inferiores y el cabezal 44 de templado secundario superior pueden moverse hacia o lejos de la estación 26 de templado principal mediante el uso de los accionadores 50 y 52 y sistemas 54 de rodillos. Según se describe más arriba, los sistemas 64, 66 de suministro de fluido pueden también configurarse para facilitar dicho movimiento. Por ejemplo, la porción 70, 72 móvil de cada sistema 64, 66 de suministro de fluido puede permitir que el sistema 64, 66 de suministro de fluido se ajuste en longitud según el movimiento del cabezal 38, 40, 44 de templado secundario asociado, y los sistemas 84 de rodillos pueden facilitar el movimiento de una sección de un sistema 64, 66 de suministro de fluido particular con respecto a otra sección del sistema 64, 66 de suministro de fluido.

El procesamiento de hojas de vidrio G puede incluir cargar secuencialmente hojas de vidrio G al transportador 22 del horno 12, y calentar las hojas de vidrio G a medida que estas se transportan a través del horno 12 en la dirección de transporte C. A continuación, una hoja de vidrio G respectiva puede transferirse a la estación 14 de flexión donde puede prensarse o formarse en una forma deseada mediante el cierre del aparato 24 de flexión. Cuando el aparato 24 de flexión se abre entonces (p. ej., el molde prensador superior y el anillo prensador inferior se alejan uno del otro), la hoja de vidrio G puede retenerse en el molde prensador superior como, por ejemplo, mediante vacío aplicado al molde prensador superior. El anillo 92 de templado puede entonces moverse entre el molde prensador superior y el anillo prensador inferior (es preciso ver la posición en líneas discontinuas del anillo 92 de templado), y el vacío puede reducirse para permitir que la hoja de vidrio G se transfiera del molde prensador superior al anillo 92 de templado.

A continuación, el anillo 92 de templado puede moverse por el accionador 94 a una posición entre los cabezales 30 y 32 de templado principales, y los cabezales 30 y 32 de templado principales pueden moverse uno hacia el otro de modo tal que cada cabezal 30, 32 de templado principal se posiciona aproximadamente 40 a 60 mm (p. ej., 50 mm) lejos de la hoja de vidrio G con el fin de llevar a cabo una operación de templado principal. Por ejemplo, si la hoja de vidrio G tiene un grosor de 3,8 mm y una temperatura inicial de 643 °C después de abandonar la estación 14 de flexión, aire a una temperatura en el rango de 26 a 45 °C (p. ej., aire ambiente de la planta) y una presión inicial en el rango de 25 a 30 pulgadas de columna de agua (IWC) (6221 a 7465,2 pascales) puede suministrarse a cada uno de los cabezales 30, 32 de templado principales por el correspondiente sistema 62 de suministro de fluido principal, de modo que los cabezales 30 y 32 de templado principales pueden dirigir el aire hacia la hoja de vidrio G durante alrededor de 0,5 a 1 segundo (p. ej., aproximadamente 0,75 segundos) con el fin de llevar a cabo el enfriamiento inicial de la hoja

de vidrio G. La presión de aire inicial puede seleccionarse para mantener la tensión superficial de la hoja de vidrio temporal en el rango de alrededor de 14 a 20 MPa, dado que una presión de aire superior a la necesaria puede impactar negativamente en el rendimiento de la disposición 16 de templado a través de una rotura de vidrio superior y una iridiscencia posiblemente más pronunciada en la hoja de vidrio G. Este enfriamiento inicial puede denominarse primera etapa de templado.

A continuación, la presión del aire puede aumentarse en y al abandonar los cabezales 30 y 32 de templado principales en un 20 a un 100 % (p. ej., 50 a 100 %) durante 2 a 2,75 segundos (p. ej., 2,2 a 2,5 segundos) con el fin de aumentar la tasa de enfriamiento de la hoja de vidrio G para reducir el tiempo de templado sin impactar negativamente en el rendimiento de la disposición 16 de templado a través de la rotura de vidrio superior e iridiscencia posiblemente más pronunciada en la hoja de vidrio G. Por ejemplo, si la hoja de vidrio G tiene un grosor de 3,8 mm, la presión de aire en y al abandonar los cabezales 30 y 32 de templado principales puede aumentar a una presión en el rango de 40 a 60 IWC. Este enfriamiento adicional en la estación 26 de templado principal puede denominarse segunda etapa de templado.

Los cabezales 30 y 32 de templado principales pueden entonces moverse a la posición abierta, y el anillo 92 de templado con la hoja de vidrio G soportada allí puede transferirse a una posición (que se muestra en líneas virtuales) entre el primer cabezal 38 de templado secundario inferior y el cabezal 44 de templado secundario superior de modo que el enfriamiento adicional de la hoja de vidrio G puede ocurrir entre el primer cabezal 38 de templado secundario inferior y el sistema 37 de templado secundario superior. Por ejemplo, la hoja de vidrio G puede enfriarse durante 2,4 a 3,4 segundos de modo que la hoja de vidrio G continúa enfriándose sin interrupción, como se explica más abajo en mayor detalle.

A continuación, la disposición 16 de templado es utilizable para posicionar la hoja de vidrio G por encima del segundo cabezal 40 de templado secundario inferior de la estación 28 de templado secundaria de modo tal que el enfriamiento adicional de la hoja de vidrio G puede ocurrir entre el segundo cabezal 40 de templado secundario inferior y el sistema 37 de templado secundario superior. Por ejemplo, la hoja de vidrio G puede enfriarse entre el segundo cabezal 40 de templado secundario inferior y el cabezal 44 de templado secundario superior durante 2,7 a 7,3 segundos de modo tal que la hoja de vidrio G alcanza una temperatura por debajo de los 400 °C, como se explica más abajo en mayor detalle.

En la realización que se muestra en la Figura 1, el sistema 64 de suministro de fluido secundario inferior y el sistema 66 de suministro de fluido secundario superior se configuran para cooperar para facilitar la transferencia de la hoja de vidrio G del anillo 92 de templado al transportador 96 superior cuando el anillo 92 de templado se posiciona por encima del primer cabezal 38 de templado secundario inferior, de modo tal que el transportador 96 superior puede entonces funcionar para mover la hoja de vidrio G a una posición entre el segundo cabezal 40 de templado secundario inferior y el cabezal 44 de templado secundario superior para un enfriamiento adicional. El sistema 64 de suministro de fluido secundario inferior y el sistema 66 de suministro de fluido secundario superior también se configuran para cooperar para facilitar la transferencia de la hoja de vidrio G del transportador 96 superior al transportador 97 inferior después de que la hoja de vidrio G se haya movido a una posición por encima del segundo cabezal 40 de templado secundario inferior, de modo que el transportador 97 inferior puede mover entonces la hoja de vidrio G lejos del segundo cabezal 40 de templado secundario inferior para un enfriamiento adicional o de modo que la hoja de vidrio G pueda descargarse del transportador 97 inferior para su almacenamiento o procesamiento adicional.

Como un ejemplo más específico, la presión del fluido provisto al cabezal 44 de templado secundario superior por el sistema 66 de suministro de fluido secundario superior puede mantenerse constante. Por ejemplo, la presión del fluido en el cabezal 44 de templado secundario superior puede encontrarse en el rango de 5 a 7 IWC como, por ejemplo, 6 IWC. El sistema 64 de suministro de fluido secundario inferior, sin embargo, puede controlar la presión del fluido en los cabezales 38 y 40 de templado secundarios inferiores hasta diferentes presiones usando amortiguadores 98, por ejemplo. En la realización ilustrada, el sistema 64 de suministro de fluido secundario inferior incluye primera y segunda secciones de suministro de fluido conectadas a al primero y segundo cabezales 38 y 40 de templado secundarios inferiores, respectivamente, y cada sección de suministro de fluido incluye uno o más amortiguadores 98 para variar la presión del fluido al cabezal 38, 40 de templado secundario inferior respectivo. En este aspecto, la presión del fluido en el sistema 64 de suministro de fluido secundario inferior puede oscilar de 20 a 35 IWC (p. ej., de 26 a 30 IWC), por ejemplo, pero los amortiguadores 98 pueden controlarse en diferentes posiciones abiertas o posiciones cerradas para alterar o variar las presiones en los cabezales 38 y 40 de templado secundarios inferiores. En una realización, la presión del fluido en el primer cabezal 38 de templado secundario inferior puede variar de 4 IWC a 35 IWC (p. ej., 6 IWC a 30 IWC) y la presión del fluido en el segundo cabezal 40 de templado secundario inferior puede variar de 0 IWC a 35 IWC (p. ej., 0 IWC a 30 IWC), por ejemplo. Cuando la hoja de vidrio G en el anillo 92 de templado se indexa en la posición por encima del primer cabezal 38 de templado secundario inferior, la presión en y al abandonar el cabezal 44 de templado secundario superior puede ser de 5 a 7 IWC (p. ej., 6 IWC), y la presión en y al abandonar el primer cabezal 38 de templado secundario inferior puede también ser de 5 a 7 IWC (p. ej., 6 IWC) de modo que la hoja de vidrio G permanecerá en el anillo 92 de templado. Después de que la hoja de vidrio G se haya posicionado totalmente por encima del primer cabezal 38 de templado secundario inferior, entonces la presión del fluido en y al abandonar el primer cabezal 38 de templado secundario inferior puede aumentarse a 26 a 30 IWC, por ejemplo, de modo que la hoja de vidrio G puede elevarse del anillo 92 de templado al transportador 96 superior para permitir que el anillo 92 de templado regrese a la estación 14 de flexión para obtener la próxima hoja de vidrio. Esta diferencia en la presión es

suficiente para elevar la hoja de vidrio G al transportador 96 superior y continuar el enfriamiento tanto en la superficie superior como inferior de la hoja de vidrio G. La hoja de vidrio G puede permanecer en la ubicación por encima del primer cabezal 38 de templado secundario inferior durante hasta 3,2 segundos para permitir que una hoja de vidrio corriente abajo, si la hubiera, se transfiera del transportador 96 superior al transportador 97 inferior y se transporte lejos desde arriba del segundo cabezal 40 templado secundario inferior. La presión del fluido en y al abandonar el segundo cabezal 40 de templado secundario inferior puede entonces elevarse a 26 a 30 IWC, por ejemplo, de modo que el transportador 96 superior puede transferir la hoja de vidrio G a la posición sobre el segundo cabezal 40 de templado secundario inferior para un mayor enfriamiento entre el segundo cabezal 40 de templado secundario inferior y el cabezal 44 de templado secundario superior. Una vez que la hoja de vidrio G se haya alejado del primer cabezal 38 de templado secundario inferior, la presión del fluido en y al abandonar el primer cabezal 38 de templado secundario inferior puede reducirse a 5 a 7 IWC (p. ej., 6 IWC) para aceptar la próxima hoja de vidrio que entra en la estación 28 de templado secundaria. Además, una vez que suficiente enfriamiento de la hoja de vidrio G haya ocurrido entre el segundo cabezal 40 de templado secundario inferior y cabezal 44 de templado secundario superior, la presión del fluido en y al abandonar el segundo cabezal 40 de templado secundario inferior puede reducirse (p. ej., a o cerca de 0 IWC), con el fin de transferir la hoja de vidrio G del transportador 96 superior al transportador 97 inferior, de modo tal que el transportador 97 inferior puede transportar la hoja de vidrio G lejos del segundo cabezal 40 de templado secundario inferior.

Todo el enfriamiento adicional en la estación 28 de templado secundaria puede denominarse tercera etapa de templado. Además, el fluido (p. ej., aire) provisto por cada uno de los sistemas 64, 66 de suministro de fluido secundarios puede ser fluido a temperatura ambiente o condicionado por la temperatura. Por ejemplo, cada sistema 64, 66 de suministro de fluido secundario puede proveer aire a una temperatura en el rango de 26 a 45 °C. Además, el sistema 64 de suministro de fluido secundario inferior puede incluir cualquier medio adecuado para proveer diferentes presiones de fluido a los cabezales 38 y 40 de templado secundarios inferiores. Por ejemplo, el sistema 64 de suministro de fluido secundario inferior puede incluir una fuente de suministro de fluido separada para cada cabezal 38, 40 de templado secundario inferior.

Con referencia a la Figura 5, cuando se desea procesar hojas de vidrio G' que son más pequeñas en tamaño (p. ej., altura o dimensión más pequeña en la dirección de transporte C) en comparación con la hoja de vidrio G que se muestra en la Figura 1, la estación 26 de templado principal puede estar provista de cabezales 130 y 132 de templado principales inferior y superior, respectivamente, que tienen tamaños apropiados para las hojas de vidrio G'. Con el fin de intercambiar los cabezales de templado principales, los cabezales 38, 40 y 44 de templado secundarios pueden primero alejarse de la estación 26 de templado. Después de que los cabezales 130 y 132 de templado principales se hayan montado sobre los soportes 34, la estación 28 de templado secundaria puede moverse hacia la estación 26 de templado principal de modo tal que el primer cabezal 38 de templado secundario inferior y el cabezal 44 de templado secundario superior se posicionan próximos al cabezal 130 de templado principal inferior y al cabezal 132 de templado principal superior, respectivamente (p. ej., alrededor de 5 a 7,5 cm lejos del respectivo cabezal 130, 132 de templado principal).

Como se muestra en la Figura 5, un anillo 192 de templado más pequeño puede también usarse para transportar hojas de vidrio G' entre la estación 14 de flexión, la estación 26 de templado principal y la estación 28 de templado secundaria. El funcionamiento del sistema 10 de procesamiento de vidrio puede entonces proceder en una manera similar a la descrita más arriba con respecto a la Figura 1.

Con la disposición 16 de templado según la descripción, el espaciado entre la estación 26 de templado principal y la estación 28 de templado secundaria puede mantenerse constante independientemente del tamaño de los cabezales de templado principales usados en la estación 26 de templado principal. Por lo tanto, las operaciones de templado pueden, de manera eficiente y efectiva, ocurrir independientemente del tamaño de las hojas de vidrio que se están templando, y sin experimentar temperaturas aumentadas del vidrio mientras las hojas de vidrio se están transfiriendo entre la estación 26 de templado principal y la estación 28 de templado secundaria. Como resultado, el enfriamiento continuo de las hojas de vidrio puede ocurrir en y entre las estaciones 26 y 28 de templado de modo que el endurecimiento mejorado puede ocurrir (p. ej., pueden lograrse resultados de pruebas de conteo de partículas suficientes). Además, con la configuración de más arriba en la cual un proceso de endurecimiento puede iniciarse en la estación 26 de templado principal y completarse en la estación 28 de templado secundaria, con enfriamiento continuo en las estaciones 26 y 28 de templado y sin una interrupción en el enfriamiento entre las estaciones 26 y 28 de templado, los tiempos de templado para lograr el grado de temple completo pueden reducirse en comparación con los tiempos de templado típicos. Por ejemplo, el proceso de endurecimiento para una hoja de vidrio particular puede reducirse de 12 segundos a 10 segundos.

Una segunda realización 10' de un sistema de procesamiento de vidrio según la descripción se muestra en las Figuras 6A y 6B. El sistema 10' de procesamiento de vidrio incluye una estación de calentamiento como, por ejemplo, un horno 12' que puede ser el mismo que o similar al horno 12 descrito más arriba, una estación 14' de flexión que puede ser la misma que o similar a la estación 14 de flexión descrita más arriba, una segunda realización 16' de una disposición de templado según la descripción, y un sistema 18' de control que puede ser el mismo que o similar al sistema 18 de control descrito más arriba, para controlar el funcionamiento del horno 12', la estación 14' de flexión y la disposición 16' de templado.

La disposición 16' de templado incluye una estación 26' de templado primaria o principal y una estación 28' de templado secundaria ubicada corriente abajo de la estación 26' de templado principal en una dirección de transporte C. La estación 26' de templado principal es la misma que o similar a la estación 26 de templado principal descrita más arriba con respecto a la disposición 16 de templado, y componentes similares se identifican con números de referencia similares, pero dichos números de referencia similares incluyen, cada uno, una marca principal en las Figuras 6A y 6B.

La estación 28' de templado secundaria incluye sistemas 36' y 37' de templado secundarios inferior y superior, respectivamente. El sistema 36' de templado secundario inferior puede ser el mismo que o similar al sistema 36 de templado secundario inferior descrito más arriba con respecto a la disposición 16 de templado, y componentes similares se identifican con números de referencia similares, pero dichos números de referencia similares en las Figuras 6A y 6B incluyen, cada uno, una marca principal. En la realización que se muestra en la Figura 6A, sin embargo, el sistema 64' de suministro de fluido secundario inferior incluye una porción móvil configurada como una porción 72' telescópica, antes que una porción 70 de fuelle como se muestra en la Figura 1.

El sistema 37' de templado secundario superior incluye algunos componentes similares a los del sistema 37 de templado secundario superior, y dichos componentes similares se identifican con iguales números de referencia que incluyen, cada uno, una marca principal en las Figuras 6A y 6B. En la realización que se muestra en las Figuras 6A y 6B, el sistema 37' de templado secundario superior incluye primero y segundo cabezales 100 y 102 de templado secundarios superiores, respectivamente, que pueden conectarse, de manera fija, juntos de modo tal que son móviles juntos por el accionador 52'. El primero y segundo cabezales 100 y 102 de templado secundarios superiores, respectivamente, pueden estar espaciados del primero y segundo cabezales 38' y 40' de templado secundarios inferiores, respectivamente, en alrededor de 9 a 20 cm (p. ej., 17 cm). Además, el sistema 37' de templado secundario superior incluye uno o más miembros 104 de soporte superiores como, por ejemplo, tubos o barras de soporte, posicionados entre cada cabezal 100, 102 de templado secundario superior y el correspondiente cabezal 38', 40' de templado secundario inferior para recibir hojas de vidrio G, como se explica más abajo en mayor detalle. Por ejemplo, múltiples miembros 104 de soporte superiores pueden fijarse a cada cabezal 100, 102 de templado secundario superior de modo que los miembros 104 de soporte superiores se extienden por debajo de un encaje de templado correspondiente del cabezal 100, 102 de templado secundario superior.

El sistema 37' de templado secundario superior también tiene un sistema 106 de suministro de fluido secundario superior para proveer fluido a los cabezales 100, 102 de templado secundarios superiores. Al igual que el sistema 64' de suministro de fluido secundario inferior, el sistema 106 de suministro de fluido secundario superior puede controlar la presión del fluido en los cabezales 100, 102 de templado secundarios superiores en diferentes presiones mediante el uso de amortiguadores 108 o cualquier otro medio adecuado. En la realización ilustrada, el sistema 106 de suministro de fluido secundario superior incluye primera y segunda secciones de suministro de fluido conectadas al primero y segundo cabezales 100 y 102 de templado secundarios superiores, respectivamente, y cada sección de suministro de fluido incluye uno o más amortiguadores 108 para variar la presión del fluido al respectivo cabezal 100, 102 de templado secundario superior.

La disposición 16' de templado también incluye un anillo 92' de templado montado en una lanzadera 93' de templado que se conecta al accionador 94'. En la realización que se muestra en las Figuras 6A y 6B, la lanzadera 93' de templado incluye uno o más miembros 110 de soporte inferiores como, por ejemplo, tubos o barras de soporte, fijados a una porción de la lanzadera 93' ubicada corriente abajo del anillo 92' de templado para recibir una hoja de vidrio G como se explica más abajo en mayor detalle.

El funcionamiento del sistema 10' de procesamiento de vidrio se describirá ahora en mayor detalle con referencia a las Figuras 6A y 6B. Las hojas de vidrio G pueden procesarse inicialmente en una manera similar a la descrita más arriba con respecto al sistema 10 de procesamiento de vidrio. Después de que una operación de templado primaria se haya llevado a cabo en una primera hoja de vidrio G en la estación 26' de templado principal, la primera hoja de vidrio G puede transferirse por el anillo 92' de templado a una posición por encima del primer cabezal 38' de templado secundario inferior para un enfriamiento adicional, como se muestra en la Figura 6B. La primera hoja de vidrio G puede entonces soplar o elevarse hacia arriba desde el anillo 92' de templado hasta los miembros 104 de soporte superiores en el primer cabezal 100 de templado secundario superior. A continuación, el anillo 92' de templado puede regresar a la estación 14' de flexión para recibir una segunda hoja de vidrio. Después de que la segunda hoja de vidrio se haya movido sobre el anillo 92' de templado a una posición de templado entre los cabezales 30' y 32' de templado principales, la primera hoja de vidrio G puede soplar hacia abajo o bajar a los miembros 110 de soporte inferiores en la lanzadera 93' de templado. Luego, a medida que el anillo 92' de templado lleva la segunda hoja de vidrio de la estación 26' de templado principal a una posición por encima del primer cabezal 38' de templado secundario inferior, la primera hoja de vidrio G puede llevarse simultáneamente por la lanzadera 93' de templado de una posición por encima del primer cabezal 38' de templado secundario inferior a una posición por encima del segundo cabezal 40' de templado secundario inferior para un enfriamiento incluso adicional. Cuando la primera hoja de vidrio G se posiciona entre el segundo cabezal 40' de templado secundario inferior y el segundo cabezal 102 de templado secundario superior, la primera hoja de vidrio G se sopla o eleva hacia arriba hasta los miembros 104 de soporte superiores estacionarios en el segundo cabezal 102 de templado secundario superior. La primera hoja de vidrio G se sostiene contra los miembros 104 de soporte superiores en el segundo cabezal 102 de templado secundario superior a medida que el anillo 92' de templado regresa a la estación 14' de flexión para recoger una tercera hoja de vidrio. Después de

que los miembros 110 de soporte inferiores en la lanzadera 93' de templado hayan despejado el segundo cabezal 40' de templado secundario inferior, la primera hoja de vidrio G se sopla hacia abajo o baja al transportador 97' inferior mediante el aumento de la presión del fluido o flujo de fluido en el segundo cabezal 102 de templado secundario superior. Luego, justo antes de que la lanzadera 93' de templado mueva la segunda hoja de vidrio sobre el segundo cabezal 40' de templado secundario inferior, la primera hoja de vidrio G puede transportarse sobre el transportador 97' inferior lejos del segundo cabezal 40' de templado secundario inferior para un enfriamiento adicional, o la primera hoja de vidrio G puede descargarse del transportador 97' inferior para su almacenamiento o procesamiento adicional, por ejemplo.

Los sistemas 64' y 106 de suministro de fluido secundarios pueden cooperar entre sí para facilitar la transferencia de cada hoja de vidrio G a las varias posiciones descritas más arriba en relación con la estación 28' de templado secundaria. Por ejemplo, al aumentar una diferencia de presión relativa entre un cabezal 38', 40' de templado secundario inferior particular y un cabezal 100, 102 de templado secundario superior correspondiente, una hoja de vidrio G puede elevarse hacia arriba. Asimismo, al reducir una diferencia de presión relativa entre un cabezal 38', 40' de templado secundario inferior particular y un cabezal 100, 102 de templado secundario superior correspondiente, una hoja de vidrio G puede bajar. Además, dado que ambos sistemas 64' y 106 de suministro de fluido secundarios pueden proveer presión de fluido variable a los cabezales 38' y 40' o 100 y 102 de templado secundarios correspondientes, puede optimizarse el movimiento de la hoja de vidrio.

Como un ejemplo más específico, la presión del fluido en cada sistema 64', 106 de suministro de fluido secundario puede oscilar de 20 a 35 IWC (p. ej., de 26 a 30 IWC), pero los amortiguadores 98', 108 correspondientes pueden controlarse en diferentes posiciones abiertas o posiciones cerradas para alterar las presiones en los cabezales 38', 40' o 100, 102 de templado secundarios correspondientes. En una realización, la presión del fluido en el primer cabezal 38' de templado secundario inferior puede variar de 20 IWC a 35 IWC (p. ej., 26 IWC a 30 IWC), la presión del fluido en el segundo cabezal 40' de templado secundario inferior puede variar de 5 IWC a 25 IWC (p. ej., 12 IWC a 17 IWC), la presión del fluido en el primer cabezal 100 de templado secundario superior puede variar de 4 IWC a 35 IWC (p. ej., 6 IWC a 30 IWC), y la presión del fluido en el segundo cabezal 102 de templado secundario superior puede variar de 0 IWC a 20 IWC (p. ej., 3 IWC a 16 IWC), por ejemplo.

Cuando la primera hoja de vidrio G descrita más arriba se soporta sobre el anillo 92' de templado y se posiciona entre el primer cabezal 38' de templado secundario inferior y el primer cabezal 100 de templado secundario superior, la primera hoja de vidrio G puede elevarse del anillo 92' de templado y hasta los miembros 104 de soporte superiores en el primer cabezal 100 de templado secundario superior, antes de que el anillo 92' de templado regrese a la estación 14' de flexión para la segunda hoja de vidrio, mediante el cambio de la presión del fluido (p. ej., presión del aire) en y al abandonar el primer cabezal 100 de templado secundario superior de 28-32 IWC a 4-8 IWC (p. ej., 30 IWC a 6 IWC) y mediante el cambio de la presión del fluido en y al abandonar el primer cabezal 38' de templado secundario inferior de 24-28 IWC a 28-32 IWC (p. ej., 26 IWC a 30 IWC), por ejemplo. En otras palabras, la presión del fluido puede cambiar de 28-32 IWC en 24-28 IWC (p. ej., 30 IWC en 26 IWC) a 4-8 IWC en 28-32 IWC (p. ej., 6 IWC en 30 IWC). Luego, a medida que la segunda hoja de vidrio alcanza la posición de templado en la estación 26' de templado principal y antes de que comience a oscilar (p. ej., después de alrededor de 5 a 6 segundos del momento en el que la primera hoja de vidrio G se ha soplado a los miembros 104 de soporte superiores en el primer cabezal 100 de templado secundario superior), la primera hoja de vidrio G puede soplar hacia abajo o transferirse a los miembros 110 de soporte inferiores en la lanzadera 93' de templado mediante el cambio de la presión de fluido otra vez de 4-8 IWC en 28-32 IWC (p. ej., 6 IWC en 30 IWC) a 28-32 IWC en 24-28 IWC (p. ej., 30 IWC en 26 IWC). A continuación, después de que el templado primario de la segunda hoja de vidrio se haya completado en la estación 26' de templado principal (p. ej., después de alrededor de 8 a 9 segundos del momento en que la primera hoja de vidrio G se haya soplado hacia arriba a los miembros 104 de soporte superiores en el primer cabezal 100 de templado secundario superior), a medida que el anillo 92' de templado lleva la segunda hoja de vidrio de la estación 26' de templado principal a la posición por encima del primer cabezal 38' de templado secundario inferior, la primera hoja de vidrio G se lleva simultáneamente por la lanzadera 93' de templado de la posición por encima del primer cabezal 38' de templado secundario inferior a la posición por encima del segundo cabezal 40' de templado secundario inferior, mientras que la presión de fluido en el segundo cabezal 102 de templado secundario superior se controla a 14-18 IWC (p. ej., 16 IWC) y la presión de fluido en el segundo cabezal 40' de templado secundario inferior se controla a 10-14 IWC (p. ej., 12 IWC). Como resultado, la mayor parte del refrigerante disponible de cada sistema 64', 106 de suministro de fluido secundario puede dirigirse al primer cabezal 38', 100 de templado secundario correspondiente, donde puede tener un mayor efecto en el endurecimiento (p. ej., conteo de partículas resultante más alto). Una vez posicionada por encima del segundo cabezal 40' de templado secundario inferior, la primera hoja de vidrio G puede soplar hacia arriba o elevarse a los miembros 104 de soporte superiores en el segundo cabezal 102 de templado secundario superior mediante el cambio de la presión de fluido de 14-18 IWC en el segundo cabezal 102 de templado secundario superior en 10-14 IWC en el segundo cabezal 40' de templado secundario inferior (p. ej., 16 IWC en 12 IWC) a 1-5 IWC en 15-19 IWC (p. ej., 3 IWC en 17 IWC). La primera hoja de vidrio G se sostiene entonces en dicha posición durante alrededor de 0,8 a 2 segundos hasta que los miembros 110 de soporte inferiores en la lanzadera 93' de templado se alejan desde arriba del segundo cabezal 40' de templado secundario inferior a medida que el anillo 92' de templado regresa a la estación 14' de flexión para la tercera hoja de vidrio. En dicho momento, la primera hoja de vidrio G se sopla hacia abajo al transportador 97' inferior mediante el cambio de la presión de fluido otra vez de 1-5 IWC en 15-19 IWC (p. ej., 3 IWC en 17 IWC) a 14-18 IWC en 10-14 IWC (p. ej., 16 IWC en 12 IWC). La primera hoja de vidrio G puede entonces

sostenerse en dicha posición hasta el último instante (p. ej., alrededor de 3 a 5 segundos) y luego se indexa lejos del segundo cabezal 40' de templado secundario inferior por el transportador 97' inferior justo antes de que los miembros 110 de soporte inferiores en el extremo posterior de la lanzadera 93' de templado regresen a la posición por encima del segundo cabezal 40' de templado secundario inferior con la segunda hoja de vidrio. El proceso de más arriba puede continuar hasta que todas las hojas de vidrio G deseadas se hayan procesado.

El fluido (p. ej., aire) provisto por cada uno de los sistemas 64', 106 de suministro de fluido secundarios puede ser fluido a temperatura ambiente o condicionado por la temperatura. Por ejemplo, cada sistema 64', 106 de suministro de fluido secundario puede proveer aire a una temperatura en el rango de 26 a 45 °C. Además, cada sistema 64', 106 de suministro de fluido secundario puede incluir cualquier medio adecuado para proveer diferentes presiones de fluido a los respectivos cabezales 38', 40' o 100, 102 de templado secundarios. Por ejemplo, el sistema 64', 106 de suministro de fluido secundario puede incluir una fuente de suministro de fluido separada para cada cabezal 38', 40' o 100, 102 de templado secundario respectivo.

Con referencia a la Figura 7, cuando se desea procesar hojas de vidrio G' que son más pequeñas de tamaño (p. ej., altura o dimensión más pequeña en la dirección de transporte C) en comparación con la hoja de vidrio G que se muestra en la Figura 6A, la estación 26' de templado principal puede estar provista de cabezales 130' y 132' de templado principales inferior y superior, respectivamente, que tienen tamaños apropiados para las hojas de vidrio G'. Con el fin de intercambiar los cabezales de templado principales, los cabezales 38', 40', 100, 102 de templado secundarios pueden alejarse de la estación 26' de templado en una manera similar a la descrita más arriba con respecto a la estación 28 de templado secundaria de la disposición 16 de templado. Después de que los cabezales 130', 132' de templado principales se hayan montado sobre los soportes 34', la estación 28' de templado secundaria puede moverse hacia la estación 26' de templado principal de modo tal que el primer cabezal 38' de templado secundario inferior y el primer cabezal 100 de templado secundario superior se posicionan próximos al cabezal 130' de templado principal inferior y al cabezal 132' de templado principal superior, respectivamente (p. ej., alrededor de 5 a 7,5 cm lejos del respectivo cabezal 130', 132' de templado principal).

Como se muestra en la Figura 7, un anillo 192' de templado más pequeño puede también usarse para transportar hojas de vidrio G' entre la estación 14' de flexión, la estación 26' de templado principal y la estación 28' de templado secundaria. El funcionamiento del sistema 10 de procesamiento de vidrio puede entonces proceder en una manera similar a la descrita más arriba con respecto a las Figuras 6A y 6B.

Nuevamente, con la disposición 16' de templado según la descripción, el espaciado entre la estación 26' de templado principal y la estación 28' de templado secundaria puede mantenerse constante independientemente del tamaño de los cabezales de templado principales usados en la estación 26' de templado principal. Por lo tanto, las operaciones de templado pueden, de manera eficiente y efectiva, ocurrir independientemente del tamaño de las hojas de vidrio que se están templando, y sin permitir una interrupción en el enfriamiento mientras las hojas de vidrio se están transfiriendo entre la estación 26' de templado principal y la estación 28' de templado secundaria. Además, con la configuración de más arriba en la cual un proceso de templado puede iniciarse en la estación 26' de templado principal y completarse en la estación 28' de templado secundaria, con enfriamiento continuo en las estaciones 26' y 28' de templado y sin una interrupción en el enfriamiento entre las estaciones 26' y 28' de templado, los tiempos de templado para lograr el grado de temple total pueden reducirse en comparación con los tiempos de templado típicos. Por ejemplo, el proceso de endurecimiento para una hoja de vidrio particular puede reducirse de 12 segundos a 10 segundos.

Aunque más arriba se describen realizaciones a modo de ejemplo, no se pretende que estas realizaciones describan todas las formas posibles según la descripción. En dicho aspecto, las palabras usadas en la memoria descriptiva son palabras de descripción antes que de limitación, y se comprende que varios cambios pueden llevarse a cabo sin apartarse del espíritu y alcance de la descripción. Además, las características de varias realizaciones de implementación pueden combinarse para formar realizaciones adicionales según la descripción. Características de interés incluyen:

En donde la porción móvil del sistema de suministro de fluido puede comprender un sello neumático. Además comprende un accionador para mover el al menos uno del primer cabezal de templado secundario inferior, el segundo cabezal de templado secundario inferior, o el sistema de templado secundario superior lateralmente hacia y lejos de la estación de templado principal. En donde el sistema de suministro de fluido puede configurarse para proveer refrigerante a una presión variable a cada uno del primero y segundo cabezales de templado secundarios inferiores, y el sistema de suministro de fluido adicional se configura para proveer refrigerante a una presión constante al sistema de templado secundario superior.

La disposición de templado puede además comprender al menos un accionador para mover el primero y segundo cabezales de templado secundarios inferiores hacia y lejos de la estación de templado principal, y para mover el sistema de templado secundario superior hacia y lejos de la estación de templado principal. El sistema de suministro de fluido puede comprender una porción móvil configurada para ajustar la longitud del sistema de suministro de fluido, y el sistema de suministro de fluido adicional puede comprender una porción móvil adicional configurada para ajustar la longitud del sistema de suministro de fluido adicional. Cada porción móvil puede configurarse como una porción telescópica que incluye un sello neumático.

La disposición de templado puede además comprender un sistema de suministro de fluido adicional para proveer refrigerante al sistema de templado secundario superior, en donde el sistema de suministro de fluido adicional puede cooperar con el sistema de suministro de fluido para facilitar la transferencia de la hoja de vidrio del al menos un miembro de soporte superior adicional al transportador ubicado por encima del segundo cabezal de templado secundario inferior de modo tal que la hoja de vidrio puede alejarse del segundo cabezal de templado secundario inferior. El sistema de templado secundario superior puede incluir primero y segundo cabezales de templado secundarios superiores posicionados por encima del primero y segundo cabezales de templado secundarios inferiores, respectivamente, y el sistema de suministro de fluido adicional puede incluir primera y segunda secciones de suministro de fluido conectadas al primero y segundo cabezales de templado secundarios superiores, respectivamente, y en donde la primera y segunda secciones de suministro de fluido se configuran, cada una, para proveer refrigerante a una presión variable.

La disposición de templado puede además comprender al menos un accionador para mover el primero y segundo cabezales de templado secundarios inferiores hacia y lejos de la estación de templado principal, y para mover el sistema de templado secundario superior hacia y lejos de la estación de templado principal. El sistema de suministro de fluido puede comprender una porción móvil configurada para ajustar la longitud del sistema de suministro de fluido, y el sistema de suministro de fluido adicional comprende una porción móvil adicional configurada para ajustar la longitud del sistema de suministro de fluido adicional. Cada porción móvil puede configurarse como una porción telescópica que incluye un sello neumático.

Un método de la invención puede comprender aumentar la diferencia de presión relativa del refrigerante entre el sistema de templado secundario superior y el segundo cabezal de templado secundario inferior, cuando la hoja de vidrio se encuentra en el transportador superior y se posiciona entre el segundo cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior, para transferir la hoja de vidrio del transportador superior al transportador de transferencia. El método puede además comprender reducir la diferencia de presión relativa del refrigerante entre el segundo cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior, cuando la hoja de vidrio se posiciona contra el al menos un miembro de soporte superior adicional, para transferir la hoja de vidrio del al menos un miembro de soporte superior adicional al transportador de transferencia. El método puede también comprender seleccionar los cabezales de templado principales según el tamaño de la hoja de vidrio, montar los cabezales de templado principales en la estación de templado principal y posicionar los cabezales de templado secundarios inferiores y el cabezal de templado secundario superior con respecto a la estación de templado principal según el tamaño de los cabezales de templado principales.

REIVINDICACIONES

1. Una disposición de templado para templar hojas de vidrio, la disposición de templado comprendiendo:

una estación de templado principal que tiene cabezales de templado principales superior e inferior;

un primer cabezal de templado secundario inferior ubicado corriente abajo de la estación de templado principal;

5 un segundo cabezal de templado secundario inferior ubicado corriente abajo del primer cabezal de templado secundario inferior;

un sistema de templado secundario superior posicionado por encima del primero y segundo cabezales de templado secundarios inferiores;

un transportador ubicado por encima del segundo cabezal de templado secundario inferior;

10 un anillo de templado para recibir hojas de vidrio; y

un accionador configurado para posicionar el anillo de templado entre los cabezales de templado principales superior e inferior de la estación de templado principal, y para mover el anillo de templado a una posición por encima del primer cabezal de templado secundario inferior;

15 en donde la estación de templado principal es utilizable para enfriar una hoja de vidrio cuando la hoja de vidrio se posiciona en el anillo de templado y se ubica entre los cabezales de templado principales superior e inferior, el accionador es utilizable para entonces mover el anillo de templado a la posición por encima del primer cabezal de templado secundario inferior de modo tal que el enfriamiento adicional de la hoja de vidrio puede ocurrir entre el primer cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior, la disposición de templado es utilizable para posicionar la hoja de vidrio por encima del segundo cabezal de templado secundario inferior de modo tal que el enfriamiento adicional de la hoja de vidrio puede ocurrir entre el segundo cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior, y el transportador es utilizable para entonces mover la hoja de vidrio lejos del segundo cabezal de templado secundario inferior, y en donde al menos uno del primer cabezal de templado secundario inferior, el segundo cabezal de templado secundario inferior o el sistema de templado secundario superior es movable lateralmente hacia y lejos de la estación de templado principal, según el tamaño de la hoja de vidrio o tamaño de los cabezales de templado principales, para facilitar el enfriamiento de la hoja de vidrio corriente abajo de la estación de templado principal.

2. La disposición de templado de la reivindicación 1 que además comprende un sistema de suministro de fluido para proveer refrigerante al menos uno del primer cabezal de templado secundario inferior, el segundo cabezal de templado secundario inferior, o el sistema de templado secundario superior, en donde el sistema de suministro de fluido incluye una porción movable configurada para ajustar una configuración del sistema de suministro de fluido.

3. La disposición de templado de la reivindicación 1 que además comprende un sistema de rodillos para facilitar el movimiento del al menos uno del primer cabezal de templado secundario inferior, el segundo cabezal de templado secundario inferior, o el sistema de templado secundario superior lateralmente hacia y lejos de la estación de templado principal.

35 4. La disposición de templado de la reivindicación 1 que además comprende un transportador adicional posicionado entre el sistema de templado secundario superior y el primero y segundo cabezales de templado secundarios inferiores, el transportador adicional configurándose para mover la hoja de vidrio de una posición por encima del primer cabezal de templado secundario inferior a una posición por encima del segundo cabezal de templado secundario inferior.

40 5. La disposición de templado de la reivindicación 4 que además comprende un sistema de suministro de fluido para proveer refrigerante a cada uno del primero y segundo cabezales de templado secundarios inferiores, y un sistema de suministro de fluido adicional para proveer refrigerante al sistema de templado secundario superior, en donde el sistema de suministro de fluido y el sistema de suministro de fluido adicional se configuran para cooperar para facilitar la transferencia de la hoja de vidrio del anillo de templado al transportador adicional cuando el anillo de templado se posiciona por encima del primer cabezal de templado secundario inferior, y para facilitar la transferencia de la hoja de vidrio del transportador adicional al transportador después de que la hoja de vidrio se haya movido a una posición por encima del segundo cabezal de templado secundario inferior.

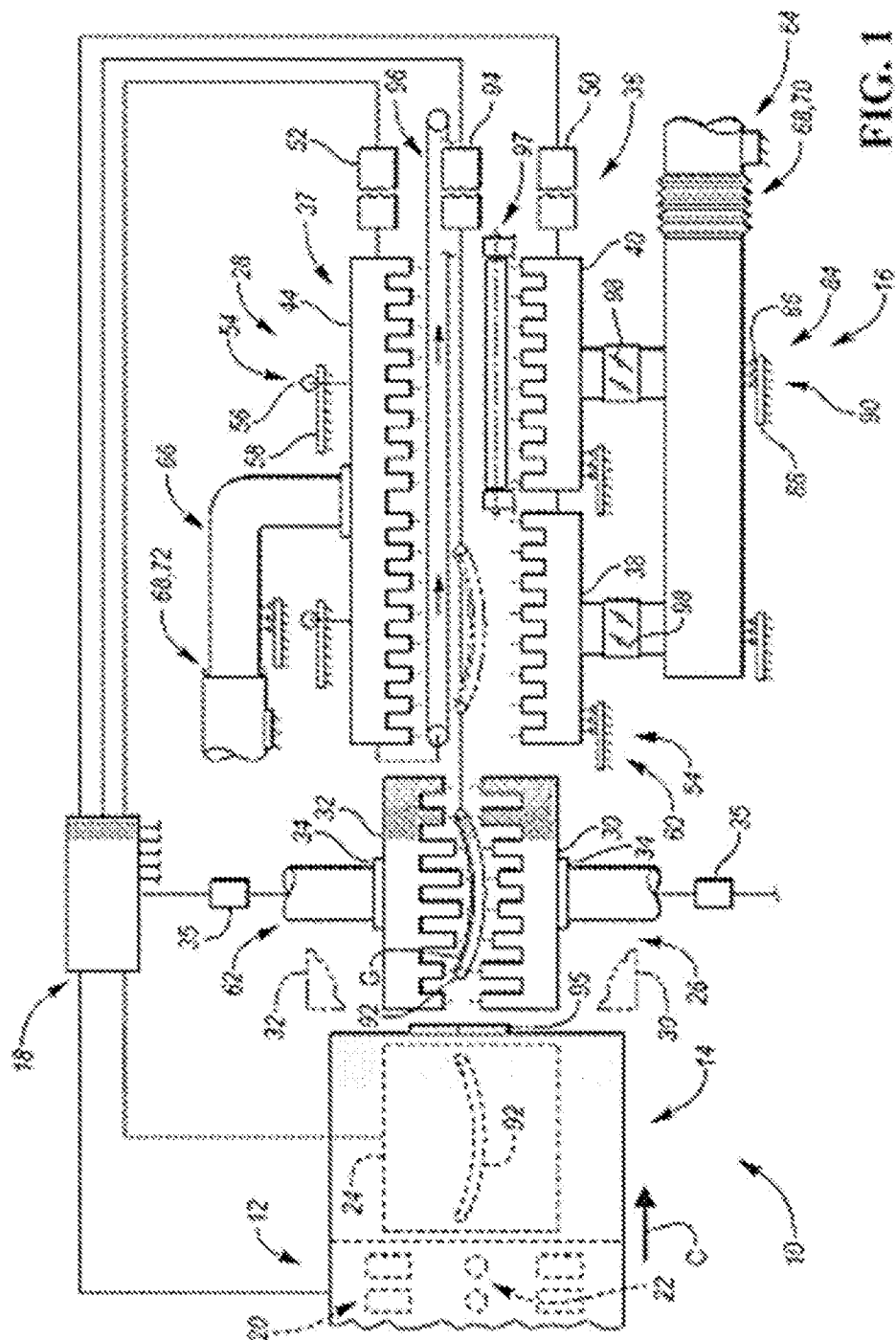
45 6. La disposición de templado según cualquiera de las reivindicaciones precedentes que además comprende al menos un accionador para mover el al menos uno del primer cabezal de templado secundario inferior, el segundo cabezal de templado secundario inferior, o el sistema de templado secundario superior hacia y lejos de la estación de templado principal.

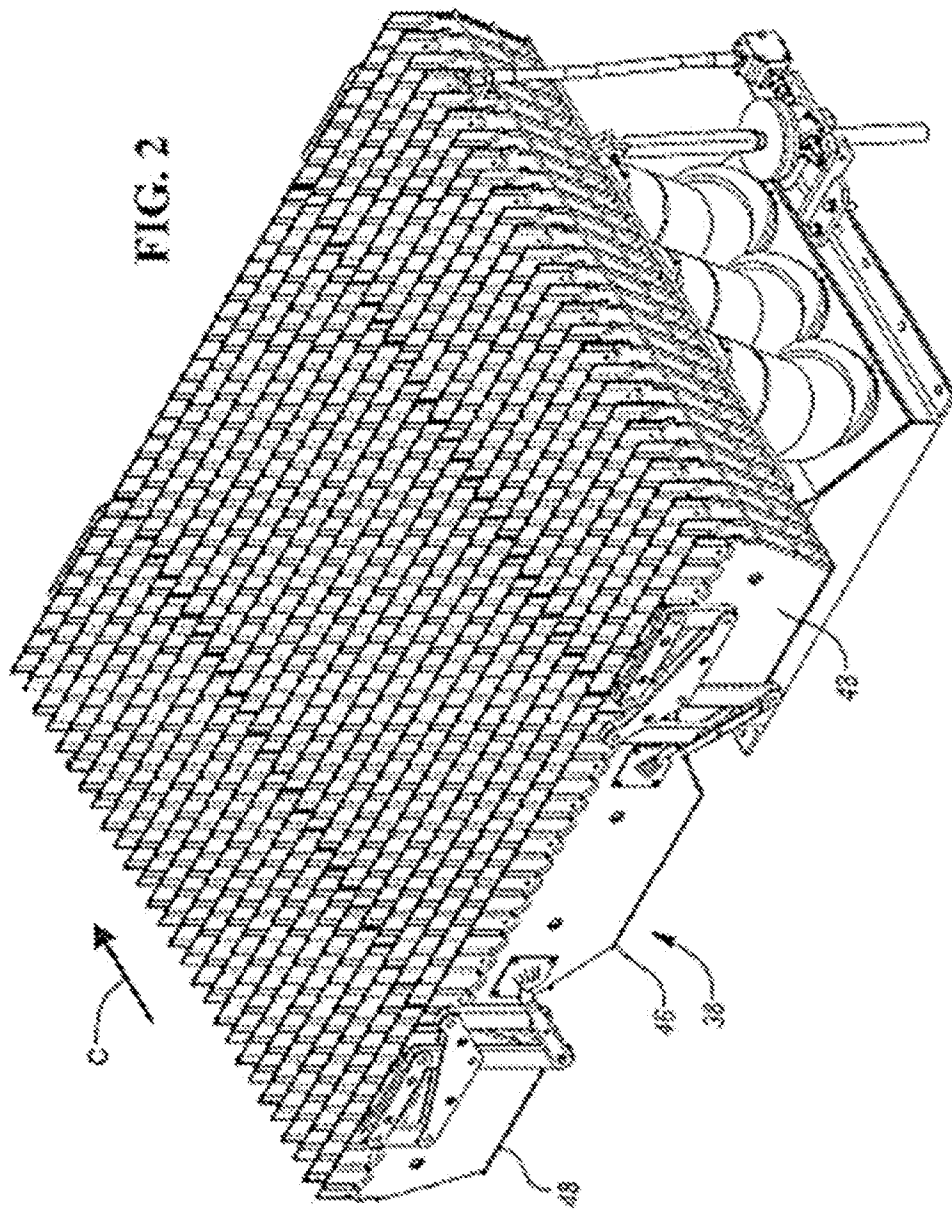
50 7. La disposición de templado de la reivindicación 1 que además comprende una lanzadera de templado que soporta el anillo de templado, al menos un miembro de soporte inferior fijado a una porción de la lanzadera de templado ubicada corriente abajo del anillo de templado, al menos un miembro de soporte superior posicionado entre el primer

- 5 cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior, y un sistema de suministro de fluido para proveer refrigerante al primer cabezal de templado secundario inferior, en donde el sistema de suministro de fluido es utilizable para facilitar la transferencia de la hoja de vidrio del anillo de templado al menos un miembro de soporte superior cuando el anillo de templado se posiciona entre el primer cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior, y el sistema de suministro de fluido es utilizable además para facilitar la transferencia de la hoja de vidrio del al menos un miembro de soporte superior al menos un miembro de soporte inferior después de que el anillo de templado haya regresado a una posición entre los cabezales de templado principales superior e inferior de la estación de templado principal.
- 10 8. La disposición de templado de la reivindicación 7 que además comprende al menos un miembro de soporte superior adicional posicionado entre el segundo cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior, en donde el sistema de suministro de fluido se configura además para proveer refrigerante al segundo cabezal de templado secundario inferior, y el sistema de suministro de fluido es utilizable para facilitar la transferencia de la hoja de vidrio del al menos un miembro de soporte inferior al menos un miembro de soporte superior adicional cuando el al menos un miembro de soporte inferior se posiciona por encima del segundo cabezal de templado secundario inferior.
- 15 9. Un método para temprar hojas de vidrio formadas en una disposición de templado, el método comprendiendo:
- 20 mover un anillo de templado a una estación de flexión para recibir una hoja de vidrio calentada y formada;
- 20 mover la hoja de vidrio sobre el anillo de templado de la estación de flexión a una estación de templado principal de modo que la hoja de vidrio se posiciona entre los cabezales de templado principales superior e inferior de la estación de templado principal;
- 25 proveer refrigerante a través de los cabezales de templado principales superior e inferior para enfriar la hoja de vidrio;
- 25 mover la hoja de vidrio en el anillo de templado a una posición entre un primer cabezal de templado secundario inferior y un sistema de templado secundario superior, en donde el primer cabezal de templado secundario inferior se ubica corriente abajo de la estación de templado principal;
- 25 proveer refrigerante a través del primer cabezal de templado secundario inferior y del sistema de templado secundario superior para enfriar más la hoja de vidrio;
- 30 mover la hoja de vidrio a una posición entre un segundo cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior, en donde el segundo cabezal de templado secundario inferior se ubica corriente abajo del primer cabezal de templado secundario inferior;
- 30 proveer refrigerante a través del segundo cabezal de templado secundario inferior y del sistema de templado secundario superior para enfriar más la hoja de vidrio; y
- 35 mover la hoja de vidrio lejos del segundo cabezal de templado secundario inferior mediante un transportador de transferencia;
- 35 en donde al menos uno del primer cabezal de templado secundario inferior, el segundo cabezal de templado secundario inferior, o el sistema de templado secundario superior es movable lateralmente hacia y lejos de la estación de templado principal, según el tamaño de la hoja de vidrio o tamaño de los cabezales de templado principales, para facilitar el enfriamiento de la hoja de vidrio corriente abajo de la estación de templado principal.
- 40 10. El método de la reivindicación 9 que además comprende aumentar la diferencia de presión relativa del refrigerante entre el primer cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior, cuando la hoja de vidrio en el anillo de templado se posiciona entre el primer cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior, para transferir la hoja de vidrio del anillo de templado a un transportador superior que se extiende entre el primer cabezal de templado secundario inferior y el segundo cabezal de templado secundario inferior, en donde el movimiento de la hoja de vidrio a la posición entre el segundo cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior se lleva a cabo usando el transportador superior.
- 45 11. El método de la reivindicación 9 en donde la disposición de templado comprende una lanzadera asociada al anillo de templado para mover el anillo de templado, y en donde el método comprende además aumentar la diferencia de presión relativa del refrigerante entre el primer cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior, cuando la hoja de vidrio en el anillo de templado se posiciona entre el primer cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior, para transferir la hoja de vidrio del anillo de templado
- 50 a al menos un miembro de soporte superior posicionado entre el primer cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior, y posteriormente aumentar la diferencia de presión relativa del refrigerante entre el sistema de templado secundario superior y el primer cabezal de templado secundario inferior para transferir la hoja de vidrio del al menos un miembro de soporte superior a al menos un miembro de soporte inferior fijado a una porción de la lanzadera ubicada corriente abajo del anillo de templado después de que el anillo de templado haya

regresado a una posición entre los cabezales de templado principales superior e inferior de la estación de templado principal.

- 5 12. El método de la reivindicación 11 en donde el movimiento de la hoja de vidrio a la posición entre el segundo cabezal de templado secundario inferior y del sistema de templado secundario superior comprende mover la lanzadera, y en donde el método además comprende aumentar la diferencia de presión relativa del refrigerante entre el segundo cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior, cuando la hoja de vidrio se soporta en el al menos un miembro de soporte inferior y se posiciona entre el segundo cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior, para transferir la hoja de vidrio del al menos un miembro de soporte inferior a al menos un miembro de soporte superior adicional posicionado entre el segundo cabezal de templado secundario inferior y el sistema de templado secundario superior.
- 10 13. El método de la reivindicación 9 en donde la hoja de vidrio es movable a través de la disposición de templado en una dirección de transporte, y en donde el método además comprende mover el primero y segundo cabezales de templado secundarios inferiores y el sistema de templado secundario superior hacia la estación de templado principal con el fin de facilitar el enfriamiento de una hoja de vidrio adicional que tiene una dimensión en la dirección de transporte que es más pequeña que una dimensión correspondiente de la hoja de vidrio.
- 15 14. El método de la reivindicación 13 en donde el movimiento del primero y segundo cabezales de templado secundarios inferiores y del sistema de templado secundario superior hacia la estación de templado principal comprende mover el primero y segundo cabezales de templado secundarios inferiores y el sistema de templado secundario superior mediante el uso de uno o más sistemas de rodillos.
- 20 15. El método de la reivindicación 9 en donde la disposición de templado comprende un sistema de suministro de fluido para proveer refrigerante al menos uno del primer cabezal de templado secundario inferior, el segundo cabezal de templado secundario inferior, o el sistema de templado secundario superior, y en donde el sistema de suministro de fluido incluye una porción movable configurada para ajustar una configuración del sistema de suministro de fluido para alojar el movimiento del al menos uno del primer cabezal de templado secundario inferior, el segundo cabezal de templado secundario inferior o el sistema de templado secundario superior hacia y lejos de la estación de templado principal.
- 25





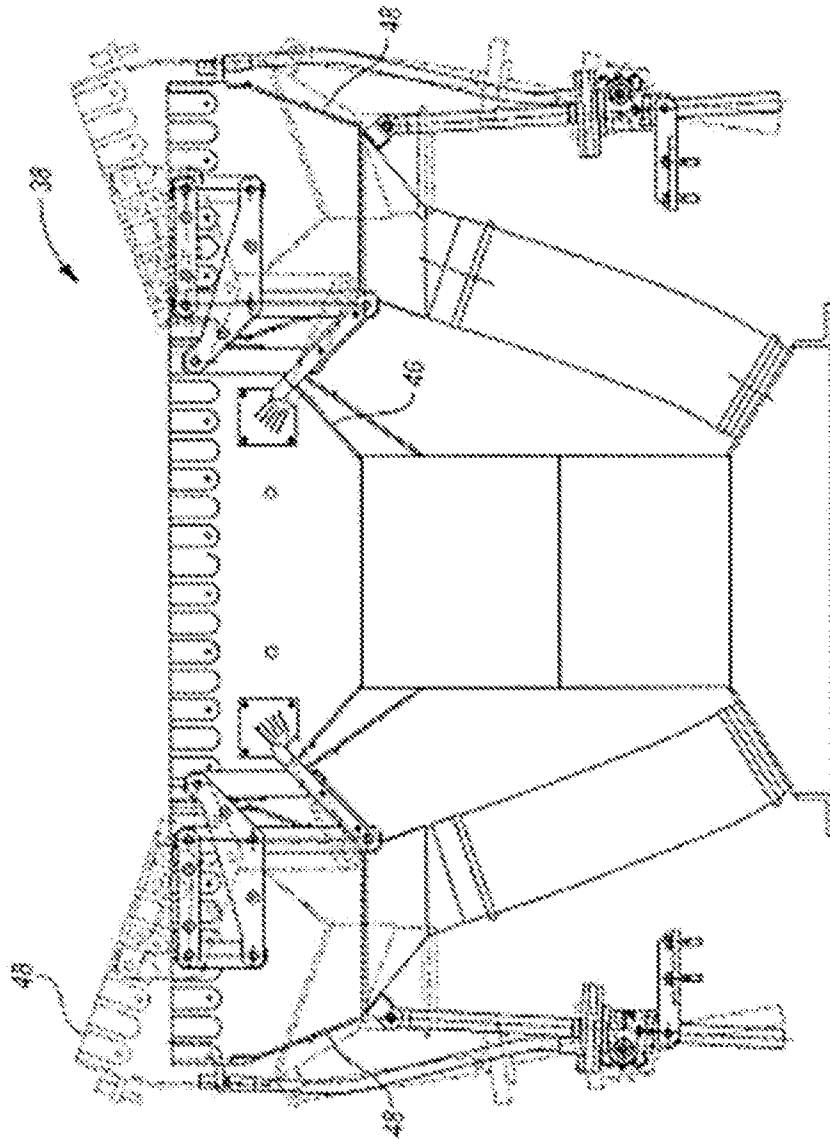


FIG. 3

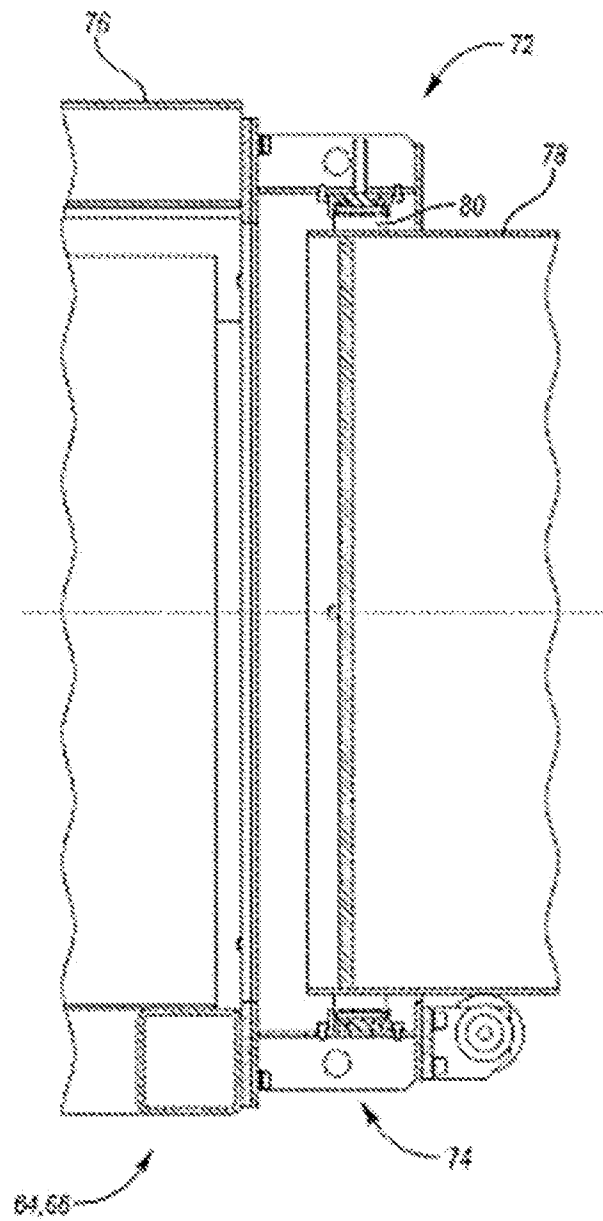


FIG. 4

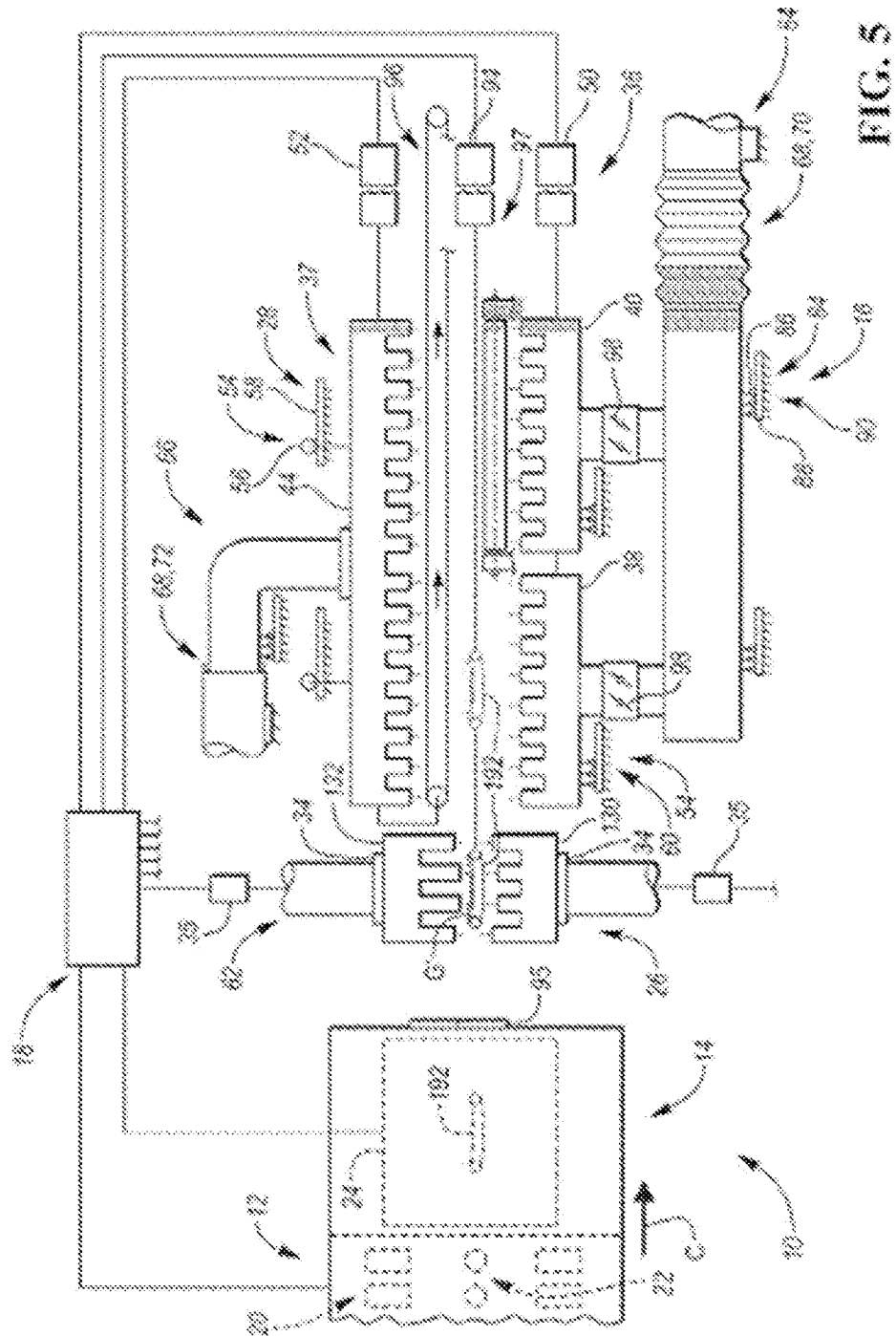
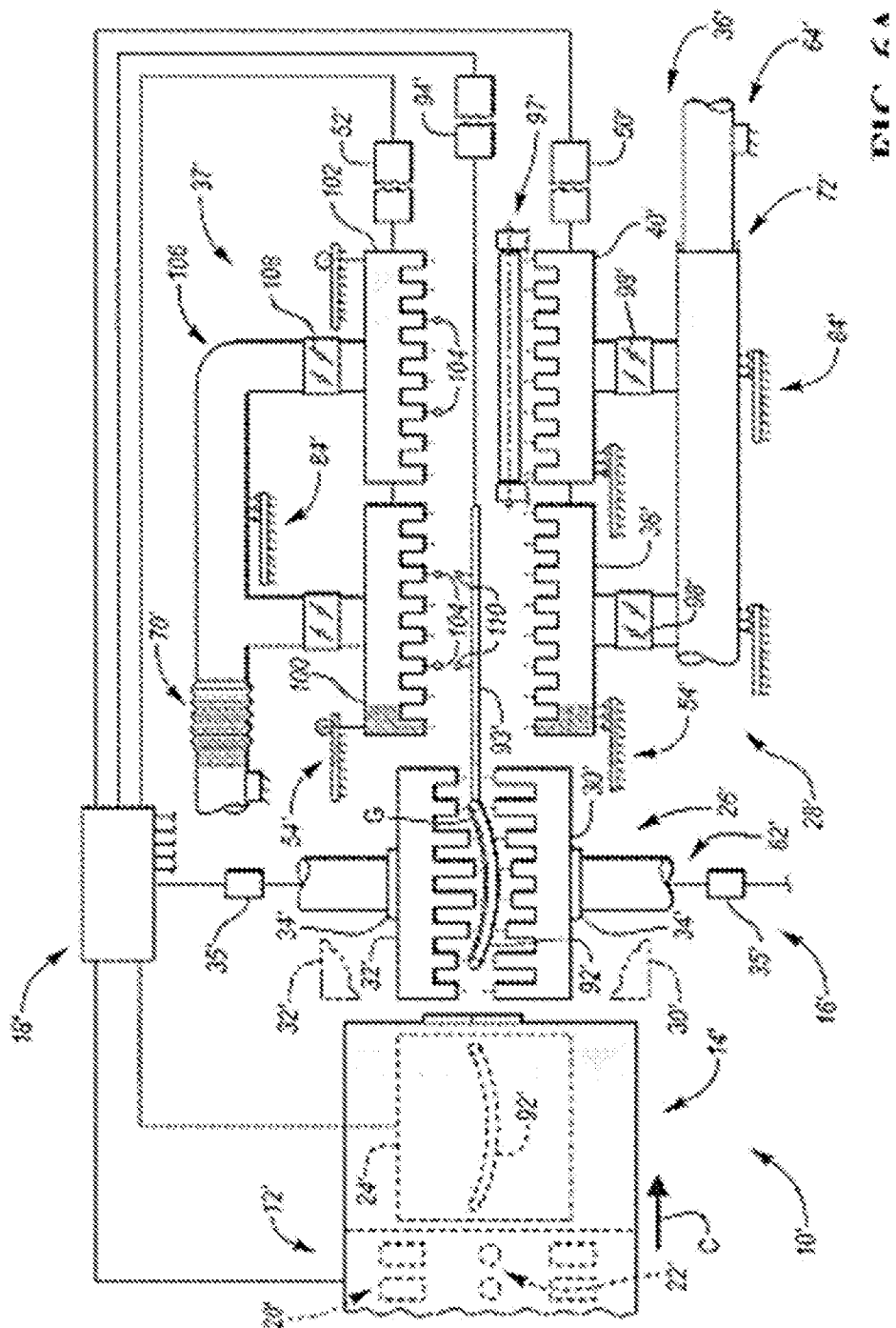


FIG. 5



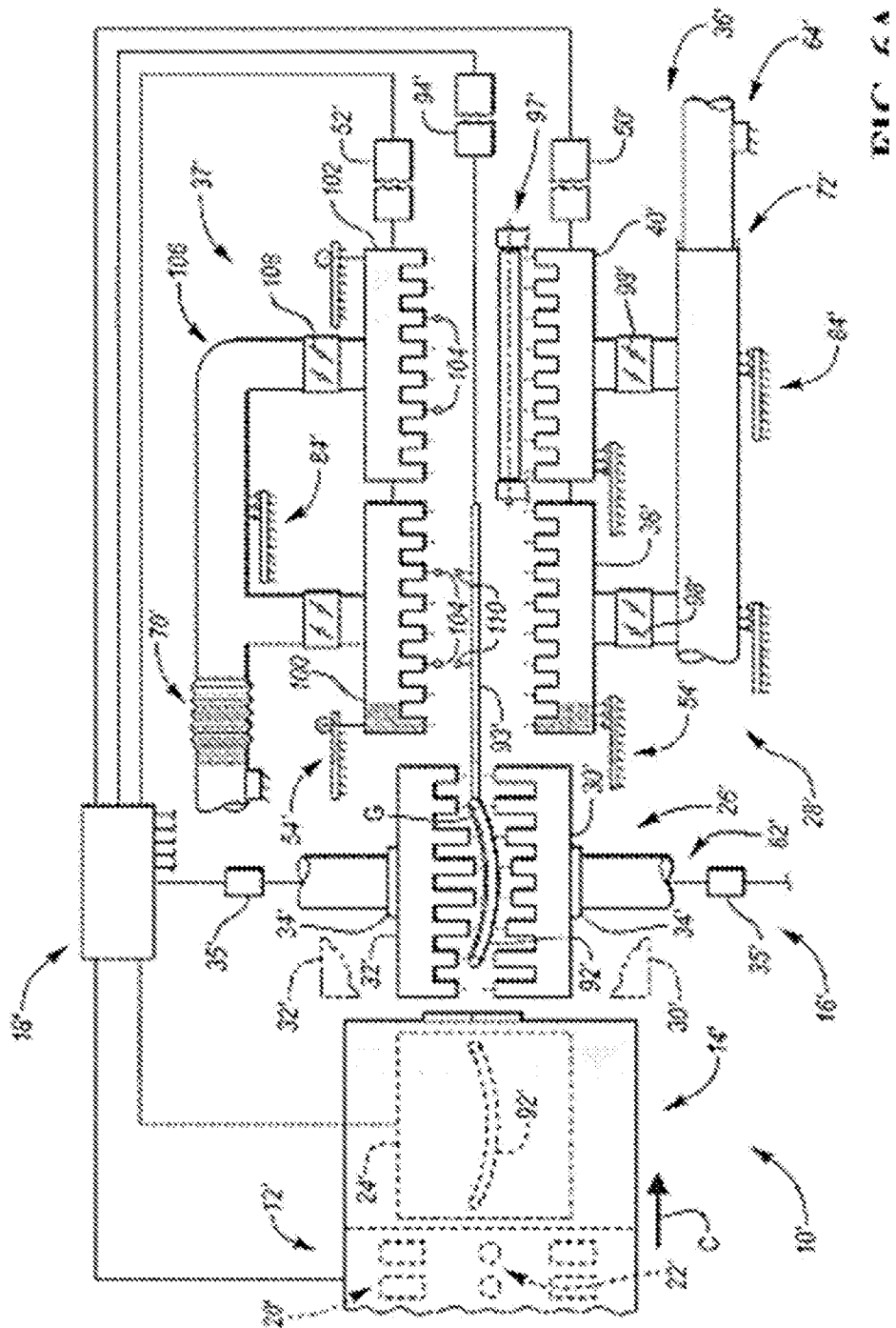


FIG. 2A

