

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 209**

51 Int. Cl.:

**C03B 35/14** (2006.01)  
**C03B 35/20** (2006.01)  
**C03B 23/025** (2006.01)  
**C03B 23/035** (2006.01)  
**C03B 27/04** (2006.01)  
**C03B 27/044** (2006.01)  
**C03B 23/03** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.10.2006 PCT/US2006/039785**  
87 Fecha y número de publicación internacional: **03.05.2007 WO07050297**  
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2006 E 06836269 (8)**  
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019 EP 1937606**

54 Título: **Procedimiento para formar hojas de vidrio**

30 Prioridad:

**21.10.2005 US 255531**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.03.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VILD, MICHAEL, J.;  
NITSCHKE, DAVID, B.;  
NITSCHKE, DEAN, M. y  
SCHNABEL, JAMES, P., JR.**

74 Agente/Representante:

**PAZ ESPUCHE, Alberto**

ES 2 746 209 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 para formar hojas de vidrio.

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

5 La presente invención versa acerca de un procedimiento para formar hojas de vidrio.

2. Técnica antecedente

Las hojas de vidrio son formadas, convencionalmente, mediante calentamiento sobre un transportador en el interior de un horno y luego conformación en el interior de una cámara calentada antes de su suministro para su enfriamiento. Tal enfriamiento puede ser un enfriamiento lento para proporcionar un recocido o un enfriamiento más rápido que proporciona un semitemplado o templado. En conexión con el calentamiento de las hojas de vidrio, véanse las patentes estadounidenses 3.806.312 de McMaster y otros; 3.947.242 de McMaster y otros; 3.994.711 de McMaster; 4.404.011 de McMaster; y 4.512.460 de McMaster. En conexión con la formación de hojas de vidrio, véanse las patentes estadounidenses: 4.282.026 de McMaster y otros; 4.437.871 de McMaster y otros; 4.575.390 de McMaster; 4.661.141 de Nitschke y otros; 4.662.925 de Thimons y otros; 5.004.491 de McMaster y otros; 5.330.550 de Kuster y otros; 5.472.470 de Kormanyos y otros; 5.900.034 de Mumford y otros; 5.906.668 de Mumford y otros; 5.925.162 de Nitschke y otros; 6.032.491 de Nitschke y otros; 6.173.587 de Mumford y otros; 6.418.754 de Nitschke y otros; 6.718.798 de Nitschke y otros; y 6.729.160 de Nitschke y otros. En conexión con el enfriamiento, véanse las patentes estadounidenses: 3.936.291 de McMaster; 4.470.838 de McMaster y otros; 4.525.193 de McMaster y otros; 4.946.491 de Barr; 5.385.786 de Shetterly y otros; 5.917.107 de Ducat y otros; y 6.079.094 de Ducat y otros.

20 Durante el procedimiento de formación, las hojas calentadas de vidrio pueden ser soportadas por un vacío generado en un molde orientado hacia abajo cuyo soporte inicial de la hoja de vidrio tras ser recibidas de un transportador de calentamiento pueda ser asistido por un flujo de gas calentado dirigido hacia arriba que puede ser proporcionado por bombas de chorro de gas, tal como se divulga en las patentes estadounidenses: 4.204.854 de McMaster y otros, y 4.222.763 de McMaster.

25 Para una formación eficaz de hojas de vidrio de alto rendimiento, es importante que se coloquen de forma apropiada los moldes cooperantes tras el montaje y que se alineen entre sí durante cada ciclo de operación entre los mismos, lo que se hace más difícil debido al entorno calentado en el que tiene lugar la formación de las hojas de vidrio. Véanse las patentes estadounidenses: 4.781.745 de Mumford; 5.158.592 de Buckingham; 5.092.916 de McMaster; y 5.230.728 de McMaster. El entorno calentado también hace que sea más difícil cambiar moldes entre distintas tandas de producción que no pueden utilizar los mismos moldes. Véase la patente estadounidense 5.137.561 de Schnabel, Jr. que da a conocer el cambio de un revestimiento de tela en un horno de calentamiento de hojas de vidrio.

35 Después de la formación, se puede llevar a cabo un semitemplado o templado mediante un enfriamiento rápido en una sección de apagado entre los módulos inferior y superior de apagado de la misma y puede tener provisión para transferir la hoja de vidrio durante tal enfriamiento soplando una mayor cantidad de gas hacia arriba, de manera que se permita que el anillo de apagado asociado que soporta la hoja de vidrio se mueva de nuevo hasta la estación de formación calentada en preparación para el siguiente ciclo. Véase la patente estadounidense 4.361.432 de McMaster y otros

40 El documento US 4.767.437 da a conocer una disposición de curvado por prensado horizontal para curvar por prensado hojas de vidrio reblandecidas térmicamente durante su transferencia a una estación de conformación. La hoja de vidrio es transportada a través de una cámara de fusión con rodillos u horno de tipo cámara de fusión de soporte gaseoso para calentar la hoja hasta su temperatura de deformación térmica. Entonces, se transfiere la hoja debajo de un recogedor de vacío/por presión para soportar la hoja de vidrio en un contacto no acoplado con el mismo. Entonces, se deposita la hoja sobre un molde inferior. A partir de entonces, el recogedor de vacío/por presión se divide en dos y se mueve fuera de la estación de conformación para permitir que se conforme la hoja entre un par de moldes alineados verticalmente de conformación. Tras la conformación, se retira la hoja conformada para un procesamiento adicional, por ejemplo, el templado.

45 El documento EP 0 183 418 da a conocer un procedimiento y un aparato con capacidad para formar una hoja calentada de vidrio con una curvatura profunda, brusca o compleja que utilizan un primer molde curvado que forma inicialmente la hoja de vidrio en una primera estación de conformación, preferentemente, por gravedad. La hoja de vidrio formada inicialmente es movida horizontalmente, preferentemente mediante un movimiento sobre el primer molde curvado hasta una segunda estación de formación. Un segundo molde curvado de la segunda estación de formación se acopla con la hoja de vidrio formada inicialmente para proporcionar una formación precisa, preferentemente, mediante un movimiento descendente del segundo molde curvado que proporciona el acoplamiento del mismo con la hoja de vidrio. En la construcción preferente divulgada, la hoja calentada de vidrio es transferida desde un transportador del horno hasta un transportador del lado superior para su deposición sobre el

primer molde curvado, y un transportador de transferencia transfiere la hoja calentada de vidrio desde el segundo molde curvado hasta una estación de apagado para el templado.

El documento US 4.252.552 da a conocer la conformación de hojas de vidrio elevando una hoja de vidrio reblandecida térmicamente en un molde inferior que tiene una superficie orientada hacia arriba que define una agudeza dada de curvatura y la transferencia de dicha hoja de vidrio mediante succión a un molde superior de vacío que tiene una superficie orientada hacia abajo de conformación que define una menor agudeza de curvatura. Opcionalmente, un miembro similar a un anillo que define una agudeza de curvatura que puede ser igual, menos exagerada, o más exagerada que la definida por el molde superior de vacío se mueve entre los moldes cuando estos se separan para imponer una forma a la hoja de vidrio que se correlaciona con la forma definida por el miembro similar a un anillo. El miembro similar a un anillo se utiliza para soportar la hoja de vidrio para un enfriamiento rápido si se ha de templar la hoja de vidrio. Solo se necesita cambiar el miembro similar a un anillo cuando se realiza un cambio en el modelo de producción.

El documento US 4.204.853 da a conocer medios de alineamiento de hojas de vidrio y un procedimiento de uso de los mismos. Las hojas de vidrio son alineadas con medios de curvado mientras están dispuestas horizontalmente empujando a las hojas de vidrio para que hagan contacto con una línea curvada de contacto. Algunas realizaciones permiten un alineamiento simultáneo de una pluralidad de hojas de vidrio lado a lado.

El documento US 4.666.493 da a conocer un procedimiento para curvar hojas de vidrio. Durante el procedimiento, la hoja calentada de vidrio es recogida por un plato de transferencia, movida a la estación de moldeo y dejada caer en la misma sobre una tela de fibra de vidrio que sirve de cara superior de un molde inferior. La posición de la hoja calentada de vidrio sobre la tela de fibra de vidrio es detectada por sensores, en cuanto se mueve fuera del plato de transferencia, y corregida en consecuencia para conformarse con precisión a las posiciones de los moldes superior e inferior. A continuación, se prensa el vidrio entre los moldes, seguido de la elevación del vidrio curvado mediante vacío de aspiración del molde superior. Después, un molde de suministro se mueve debajo del molde superior, recibiendo la placa y sacándola de la estación de moldeo. En el procedimiento del documento US 4.666.493, no se prevé que el plato de transferencia y el molde de suministro se encuentren simultáneamente entre los moldes superior e inferior debido a que se dice expresamente que la Fig. 1 del documento US 4.666.493 es una vista en alzado, que no deja espacio para el plato de transferencia y el molde de suministro entre los moldes superior e inferior simultáneamente.

#### Sumario de la invención

Según la presente invención, se proporciona un procedimiento de formación de hojas de vidrio según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se enumeran características opcionales.

Un sistema de formación de hojas de vidrio incluye un horno que tiene una cámara de calentamiento en la que se ubica un transportador horizontal para transportar hojas de vidrio a través del horno a lo largo de una dirección de transporte para calentarlas hasta una temperatura de formación. Una estación de formación del sistema forma cíclicamente hojas calentadas de vidrio. La estación de formación incluye un molde inferior de tipo anular ubicado encima del molde inferior y que tiene una cara de formación de superficie completa orientada hacia abajo en la que se puede formar un vacío. Se monta un plato de transferencia del sistema para un movimiento horizontal y tiene una superficie orientada hacia abajo en la que se puede formar un vacío para recibir y soportar una hoja de vidrio. El sistema incluye un primer accionador que mueve el plato de transferencia horizontalmente entre (a) una posición de recepción en el horno por encima del transportador desde la cual la superficie orientada hacia abajo del plato de transferencia recibe una hoja calentada de vidrio, y (b) una posición de suministro en el interior de la estación de formación debajo del molde superior y encima del molde inferior para suministrar la hoja calentada de vidrio sobre el molde inferior. Un segundo accionador del sistema mueve el molde superior hacia arriba y hacia abajo. El segundo accionador mueve el molde superior hacia arriba, de forma que se pueda mover el plato de transferencia hasta la posición de suministro para suministrar la hoja calentada de vidrio sobre el molde inferior. Entonces, se vuelve a mover el plato de transferencia hasta la posición de recepción en el interior del horno y el segundo accionador mueve el molde superior hacia abajo para formar por prensado la hoja calentada de vidrio entre los moldes inferior y superior. A partir de entonces, el segundo accionador mueve el molde superior hacia arriba y el molde superior soporta la hoja formada de vidrio mediante vacío formado en su cara de conformación de superficie completa orientada hacia abajo. Un molde de suministro del sistema es amovible horizontalmente a una elevación por encima de la elevación del plato de transferencia y por debajo de la elevación del molde superior movido hacia arriba. Un tercer accionador del sistema mueve inicialmente el molde de suministro hasta la estación de formación para recibir la hoja formada de vidrio del molde superior movido hacia arriba y, subsiguientemente, mueve el molde de suministro y la hoja formada de vidrio sobre el mismo de la estación de formación para su suministro.

Según se divulga, el sistema de formación de hojas de vidrio incluye una estación de apagado a la que el molde de suministro suministra la hoja formada de vidrio para su apagado.

Un conjunto de toberas de chorro de sustentación eleva la hoja calentada de vidrio del transportador hasta la superficie orientada hacia abajo del plato de transferencia.

La superficie orientada hacia abajo del plato de transferencia tiene una forma ligeramente convexa hacia abajo e incluye un revestimiento de tela de alta temperatura contra el que se soporta la hoja calentada de vidrio para su transferencia desde el horno hasta la estación de formación.

5 La estación de formación del sistema incluye una cámara calentada de formación en comunicación de fluido con la cámara de calentamiento del horno.

El sistema de formación de hojas de vidrio también incluye un mecanismo de soporte inclinable del molde inferior.

Se divulga que el sistema incluye un controlador que controla el movimiento del plato de transferencia y el molde de suministro, de manera que cada uno se encuentre, al menos parcialmente, en la estación de formación al mismo tiempo, de manera que un ciclo comience en la estación de formación antes de que se complete el ciclo anterior para reducir el tiempo del ciclo de formación de las hojas de vidrio. El controlador mueve el plato de transferencia a la estación de formación, al menos parcialmente, debajo del molde de suministro antes de que el molde de suministro salga de la estación de formación para suministrar una hoja formada de vidrio del ciclo anterior. Preferentemente, el controlador opera el sistema de forma que se pueda suministrar la hoja calentada de vidrio al molde inferior a aproximadamente el mismo momento en el que el molde de suministro recibe la hoja formada de vidrio procesada durante el anterior ciclo. El controlador también opera el sistema de manera que el plato de transferencia pueda recibir la hoja formada de vidrio del transportador mientras la hoja de vidrio se encuentra estacionaria o mientras la hoja de vidrio está siendo transportada. Además, el controlador opera el sistema de forma que se mueva el molde superior de superficie completa hacia abajo para suministrar la hoja formada de vidrio sobre el molde de suministro y luego se vuelve a mover hacia arriba de forma que se pueda mover el molde de suministro desde la estación de formación para su suministro.

El molde inferior tiene extremos superiores a la misma elevación, en general, y cada extremo superior está ubicado a aproximadamente 0,2 hasta 2 centímetros, y preferentemente a aproximadamente 0,2 hasta 0,6 centímetros, por debajo de la hoja de vidrio inmediatamente antes de que se libere la hoja de vidrio del plato de transferencia sobre el molde inferior.

25 El objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento mejorado para una formación de hojas de vidrio. Al llevar a cabo el procedimiento de formación de hojas de vidrio del objeto inmediatamente precedente, se transporta una hoja de vidrio sobre un transportador horizontal a lo largo de una dirección de transporte en el interior de una cámara de calentamiento de horno para calentarla hasta una temperatura de formación. Hay un plato de transferencia colocado en el interior de la cámara de calentamiento del horno con una superficie orientada hacia abajo del plato de transferencia encima de la hoja calentada de vidrio sobre el transportador y se aplica una presión diferencial del gas a la hoja de vidrio, de forma que sea recibida y soportada por la superficie orientada hacia abajo del plato de transferencia. Entonces, se mueve horizontalmente el plato de transferencia con la hoja calentada de vidrio soportada por el mismo desde el horno hasta una estación de formación entre un molde inferior del tipo anular y un molde superior que tiene una cara de formación de superficie completa en la que se puede formar un vacío. La hoja calentada de vidrio es suministrada desde el plato de transferencia sobre el molde inferior y se mueve el plato de transferencia desde la estación de formación de nuevo hasta el horno. El molde superior es movido hacia abajo para que coopere con el molde inferior en la formación en prensa de la hoja calentada de vidrio, se forma un vacío en la cara de formación del molde superior para soportar la hoja formada de vidrio y se mueve el molde superior hacia arriba con la hoja formada de vidrio soportada por el molde superior. Un molde de suministro está soportado para un movimiento horizontal a una elevación por encima de la elevación del plato de transferencia y por debajo de la elevación del molde superior movido hacia arriba. El molde de suministro es movido horizontalmente hasta la estación de formación debajo del molde superior y se deposita la hoja formada de vidrio sobre el molde de suministro que es movido, entonces, horizontalmente desde la estación de formación para el suministro de la hoja formada de vidrio.

45 La hoja formada de vidrio es movida sobre el molde de suministro desde la estación de formación hasta una estación de apagado para su apagado.

Se suministra gas a presión hacia arriba desde un conjunto de toberas de chorro de sustentación y se forma un vacío en la superficie orientada hacia abajo del plato de transferencia para elevar la hoja de vidrio hacia arriba desde el transportador y proporcionar un soporte de la misma mediante el plato de transferencia.

50 La hoja calentada de vidrio es recibida por un revestimiento de tela de alta temperatura de la superficie orientada hacia abajo del plato de transferencia que tiene una forma ligeramente convexa hacia abajo.

El molde inferior se inclina después de recibir la hoja calentada de vidrio para facilitar la formación y el suministro subsiguiente.

55 Cada uno del plato de transferencia y del molde de suministro está ubicado, al menos parcialmente, en la estación de formación al mismo tiempo en una relación subsolapada y solapada respectiva para reducir el tiempo del ciclo de formación de las hojas de vidrio.

Los objetos, características y ventajas de la presente invención son inmediatamente evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la realización preferente cuando se tome junto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

5 La FIGURA 1 es una vista esquemática de un sistema de formación de hojas de vidrio para proporcionar el procedimiento de formación de hojas de vidrio según la invención durante la operación del sistema y se muestra en una posición inicial antes de ninguna formación de la hoja de vidrio.

10 La FIGURA 2 es una vista similar a la Figura 1 mostrada cuando casi se ha completado un ciclo de formación de hojas de vidrio y según comienza otro ciclo de formación.

La FIGURA 3 es una vista similar a la Figura 2 en una etapa posterior después de que se ha suministrado una hoja de vidrio y la otra se encuentra en vías de ser formada y cuando se está preparando una tercera hoja de vidrio para un ciclo de formación adicional.

15 Descripción detallada de la realización preferente

Con referencia a la Figura 1, un sistema de formación de hojas de vidrio se indica, en general, con 10 e incluye un horno 12 indicado esquemáticamente, una estación 14 de formación y una estación 16 de apagado a la que se suministran las hojas formadas de vidrio. Un controlador 18 del sistema coordina la operación del horno 12, de la estación 14 de formación y de la estación 16 de apagado. El sistema 10 de formación y su procedimiento de operación para llevar a cabo la formación de hojas de vidrio de la invención se describen de aquí en adelante de una forma integrada para facilitar una comprensión de todos los aspectos de la invención.

20 Con referencia aún a la Figura 1, el horno 12 es de cualquier tipo convencional incluyendo un alojamiento aislado 20 que define una cámara 22 de calentamiento en la que hay ubicado un transportador horizontal, por ejemplo un transportador 24 de rodillos. El transportador 24 de rodillos incluye rodillos transportadores 26 sobre los que se transportan las hojas G de vidrio a intervalos separados en una dirección de transporte, según se muestra mediante la flecha C para un calentamiento hasta una temperatura de formación.

25 La estación 14 de formación del sistema 10 forma cíclicamente hojas calentadas G de vidrio, según se describe más completamente de aquí en adelante. Esta estación 14 de formación incluye un molde inferior 28 del tipo anular y un molde superior 30 que tiene una superficie 32 orientada hacia abajo en forma de una cara de formación de superficie completa orientada hacia abajo que proporciona una cara de conformación en la que se puede formar un vacío, como se describe más completamente de aquí en adelante.

30 Hay montado un plato 34 de transferencia del sistema 10 para un movimiento horizontal y tiene una superficie 36 orientada hacia abajo en la que se forma un vacío para recibir y soportar una hoja calentada de vidrio. Un primer accionador 38 del sistema mueve el plato 34 de transferencia horizontalmente, según se muestra mediante las flechas 39 entre una posición de recepción en el interior del horno 12, según se muestra en la Figura 1, y una posición de suministro en el interior de la estación 14 de formación, según se muestra en la Figura 2. El plato 34 de transferencia, cuando está situado por el accionador 38 en la posición de recepción de la Figura 1, recibe una hoja calentada G de vidrio del transportador mediante una presión diferencial de gas aplicada a la hoja de vidrio. Más específicamente, se forma un vacío en la superficie 36 orientada hacia abajo del plato 34 de transferencia y se puede utilizar un conjunto 40 de toberas de chorro de sustentación para proporcionar un flujo ascendente de gas, de manera que la hoja G de vidrio sea transferida hacia arriba desde el transportador 24 de rodillos hasta un contacto soportado con la superficie orientada hacia abajo del plato de transferencia. Entonces, el primer accionador 38 mueve el plato 34 de transferencia y la hoja G de vidrio soportada por el mismo desde la posición de recepción de la Figura 1 en el interior del horno 12 hasta la posición de suministro de la Figura 2 en el interior de la estación 14 de formación encima del molde inferior 28 y debajo del molde superior 30. Entonces, el plato 34 de vacío suministra la hoja plana G de vidrio sobre el molde inferior 28 para comenzar la formación. Entonces, se mueve el plato 34 de transferencia por medio del primer accionador 38 de nuevo hasta la posición de recepción en el interior del horno, según se muestra en la Figura 1, y se mueve un molde 42 de suministro horizontalmente desde la estación 14 de formación, según se muestra en la Figura 2, hasta la estación 16 de apagado, según se muestra en la Figura 3. Este movimiento del molde 42 de suministro suministra una hoja de vidrio formada anteriormente, como se describe más completamente de aquí en adelante, de manera que la formación de la siguiente hoja G de vidrio pueda proseguir según se muestra en la Figura 3. Más específicamente, un segundo accionador 44 del sistema mueve el molde superior 30 hacia arriba y hacia abajo, según se muestra mediante las flechas 46. El molde superior 30 es movido hacia arriba hasta la posición de la Figura 2, de manera que se pueda recibir la hoja de vidrio desde el plato 34 de transferencia mediante el molde inferior 28 y es movido hacia abajo desde la posición superior de línea discontinua de la Figura 3 hasta la posición inferior de línea continua para formar por prensado la hoja de vidrio entre los moldes inferior y superior. Se forma un vacío en la superficie inferior 32 (es decir, la cara de formación de superficie completa orientada hacia abajo) del molde superior 30 para soportar la hoja G de vidrio sobre el molde superior, y el segundo accionador 44 mueve el molde superior hacia arriba hasta la posición de la Figura 2 en preparación del

suministro de la hoja formada de vidrio y el comienzo del siguiente ciclo por el suministro de la siguiente hoja de vidrio al molde inferior, según se ha descrito anteriormente. El vacío formado en la superficie inferior 32 del molde superior también puede asistir en la formación en prensa de la hoja de vidrio entre los moldes.

5 Según se muestra en las Figuras 2 y 3, el molde 42 de suministro es movido horizontalmente por medio de un tercer accionamiento 48, según se muestra mediante las flechas 49 entre la estación 14 de formación y la estación 16 de apagado. En la estación 14 de formación, el molde 42 de suministro recibe la hoja formada de vidrio procedente del molde superior 30 tras la reducción o terminación completa de su vacío. Además, el molde superior 30 puede ser movido hacia abajo según se muestra mediante la representación de línea discontinua en la Figura 2 más cerca del molde 42 de suministro, de manera que la hoja formada de vidrio solo caiga una pequeña distancia según es recibida por el molde de suministro desde el molde superior. A partir de entonces, el molde superior 30 es movido hacia arriba y el molde 42 de suministro es movido desde la estación 14 de formación hasta la estación 16 de apagado entre los cabezales inferior y superior 50 de apagado que suministran aire de temple para un enfriamiento rápido de la hoja de vidrio para un templado o semitemplado. Se debería apreciar que también se puede utilizar el molde de suministro para suministrar la hoja formada de vidrio para un recocido cuando se debe producir vidrio formado recocido.

15 Se puede suministrar tanto al plato 34 de vacío como al molde superior 30 un mayor vacío que es reducido luego para evitar una deformación no deseada de la hoja de vidrio, y una reducción adicional del vacío o una terminación completa del vacío libera, entonces, la hoja de vidrio. Además, también es posible que se suministre al plato 34 de transferencia y al molde superior 30 gas de presión positiva para liberar la hoja de vidrio del mismo durante el procesamiento, según se ha descrito anteriormente.

20 Según se muestra en la Figura 2, el molde 42 de suministro es amovible a una elevación por encima de la elevación del plato 34 de transferencia y por debajo de la elevación del molde superior 30 movido hacia arriba, de forma que tanto el plato de transferencia como el molde de suministro puedan estar ubicados en la estación de formación al mismo tiempo en relaciones mutuas subsolapada y solapada respectivas para reducir, al menos parcialmente o completamente, el tiempo de ciclo de formación de hojas de vidrio. Más específicamente, los ciclos sucesivos de formación de hojas de vidrio pueden llevarse a cabo en la estación 14 de formación de una manera solapada en el tiempo debido al soporte y al movimiento del plato 34 de transferencia y al molde 42 de suministro en distintas elevaciones, de manera que no interfieran o se obstruyan entre sí y, por lo tanto, pueden estar alineadas al menos parcialmente o completamente en sus relaciones mutuas subsolapada y solapada respectivas. Por lo tanto, un ciclo de formación puede comenzar en la estación de formación antes de que se complete el anterior ciclo para reducir, de ese modo, el tiempo del ciclo del sistema. Según se muestra en la Figura 2, el controlador 18 opera el sistema de manera que la siguiente hoja G de vidrio que ha de ser formada sea recibida por el molde inferior 28 desde el plato 34 de transferencia en aproximadamente el mismo momento en que la hoja G de vidrio formada anteriormente es suministrada desde el molde superior 30 hasta el molde 42 de suministro. En muchas aplicaciones, ambas transferencias no tendrán lugar al mismo tiempo, pero tanto el plato 34 de transferencia como el molde 42 de suministro se encontrarán, al menos parcialmente, en el interior de la estación 14 de formación al mismo tiempo con el plato de transferencia al menos parcialmente debajo del molde de suministro y con el molde de suministro al menos parcialmente encima del plato de transferencia de forma que se reduzca el tiempo del ciclo de formación en comparación con sistemas en los que cada ciclo tiene que completarse completamente en el interior de la estación de formación antes de que pueda comenzar el siguiente ciclo debido a que los moldes se interfieren y se obstaculizan entre sí.

35 La superficie 36 orientada hacia abajo del plato 34 de transferencia puede ser plana pero, preferentemente, tiene una forma ligeramente convexa hacia abajo. Más específicamente, la superficie 36 orientada hacia abajo puede tener un radio de curvatura relativamente grande, de manera que una hoja de vidrio tenga una longitud de aproximadamente 1,5 metros y tenga una ubicación central desplazada hacia abajo aproximadamente 2 centímetros desde una línea recta a través de sus extremos.

40 Un revestimiento 52 de una tela de alta temperatura, que puede ser de punto, tejido o de fieltro y fabricado de fibra de vidrio o de acero inoxidable, es sujeta en su periferia o fijada de otra manera para cubrir la superficie 36 orientada hacia abajo, y este revestimiento no combe hacia abajo desde la superficie debido a su forma convexa hacia abajo. La forma ligeramente convexa hacia abajo de la superficie 36 del plato de transferencia elimina la necesidad de encolar un revestimiento del molde a la superficie del plato y el coste consiguiente y el tiempo de fabricación. Tales revestimientos de molde protegen las hojas calentadas de vidrio contra marcas u otras distorsiones durante el procesamiento. Además, la forma convexa hacia abajo de la superficie 36 del plato es preferentemente cilíndrica a diferencia de curvaturas en direcciones transversales. Más específicamente, la forma cilíndrica convexa hacia abajo proporciona un extremo inferior como una línea, a diferencia de curvaturas transversales que proporcionan un punto y, de ese modo, reduce la presión aplicada a la hoja de vidrio y la deformación consiguiente tras la recogida del transportador.

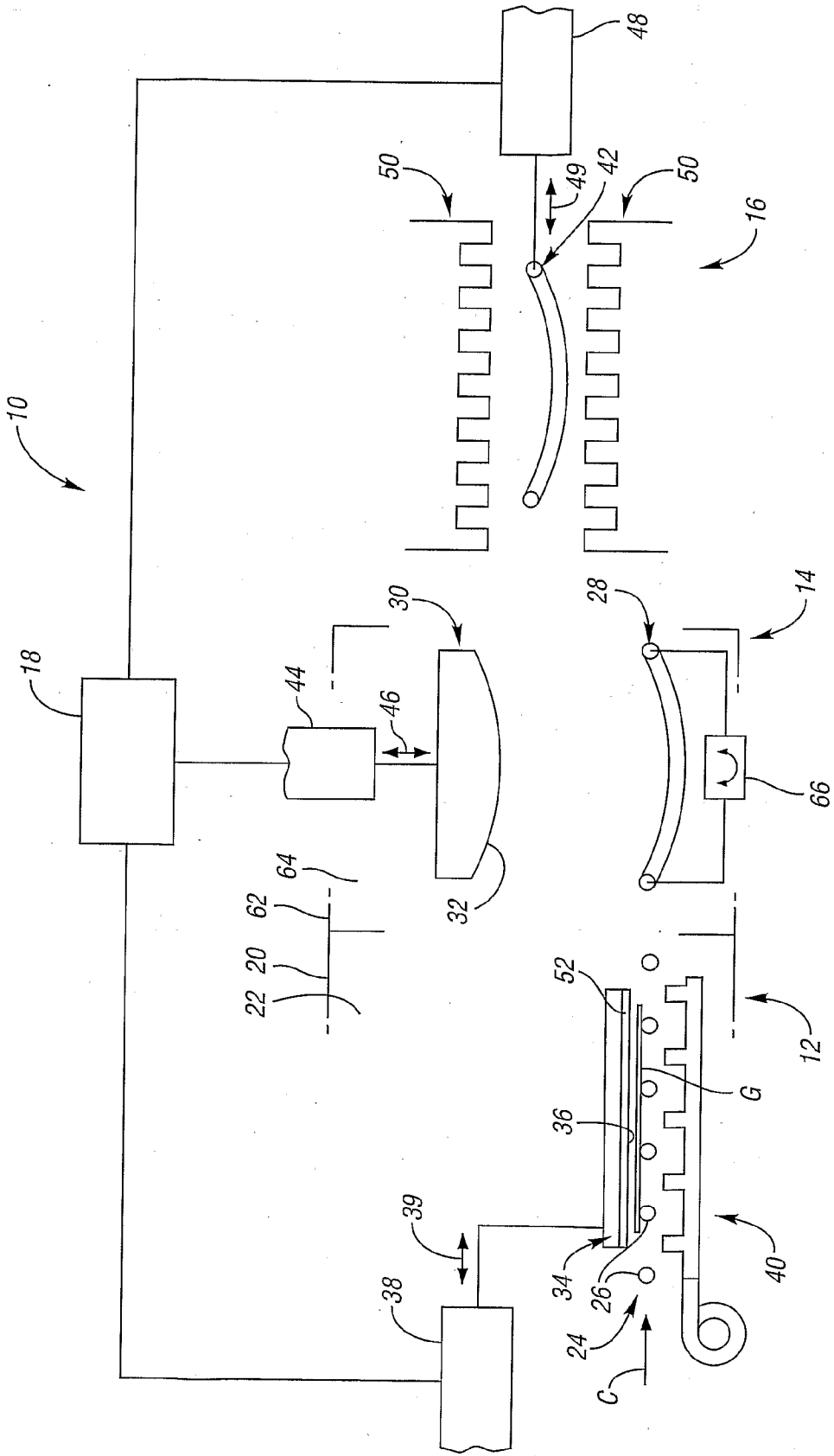
45 Según se muestra en las Figuras 1-3, la estación 14 de formación incluye un alojamiento aislado 62 indicado esquemáticamente que define una cámara calentada 64 de formación que se encuentra en comunicación de fluido con la cámara 22 de calentamiento del horno. La estación 14 de formación puede estar fabricada como una unidad

- separada cuya cámara 64 de formación se encuentra en comunicación de fluido con el extremo corriente abajo del alojamiento 20 del horno o puede estar fabricada como parte del extremo corriente abajo del horno. Además, los moldes inferior y superior 28 y 30 pueden tener una curvatura mayor en una dirección y una curvatura menor en una dirección transversal a la curvatura mayor, y la curvatura mayor puede ser transversal a la dirección de transporte C en vez de a lo largo de la dirección de transporte, según se muestra. Además, aunque se muestra que la estación 14 de formación y la estación 16 de apagado están alineadas a lo largo de la dirección de transporte C, también es posible que se ubiquen la estación de formación y la estación de apagado en un lateral del sistema, de manera que la hoja de vidrio ejecute un giro de 90 grados durante su procesamiento. Según se ha mencionado anteriormente, también es posible que se utilice el sistema para proporcionar un recocido de hojas de vidrio.
- 5
- 10 Según las Figuras 1-3, el molde inferior 28 de la estación 14 de formación incluye un mecanismo 66 de inclinación que permite que el molde inferior sea inclinado después de recibir la hoja calentada de vidrio. La hoja de vidrio se deja caer inicialmente sobre los extremos superiores del molde inferior, generalmente, con la misma altura de caída en cada extremo superior. Entonces, se inclina el molde inferior con la hoja de vidrio sobre el mismo y se forma la hoja de vidrio entre los moldes en su posición inclinada. A partir de entonces, finalmente se deposita la hoja formada
- 15 de vidrio sobre el molde de suministro que puede mover la hoja de vidrio a una estación de apagado que tiene cabezales de apagado curvados separados más cerca de lo que es posible sin que se incline la hoja de vidrio desde su posición inicial. Además, los extremos superiores del molde inferior 28 se encuentran, en general, a la misma elevación, y cada extremo superior está ubicado a no menos de aproximadamente 0,2 centímetros y a no más de aproximadamente 2 centímetros y, preferentemente, a no más de aproximadamente 0,6 centímetros, por debajo de
- 20 la hoja G de vidrio inmediatamente antes de que se libere la hoja de vidrio del plato 34 de transferencia sobre el molde inferior.
- El controlador 18 también puede operar el sistema de forma que el primer accionador 38 opere el plato 34 de transferencia, de manera que reciba la hoja calentada G de vidrio del transportador 24 de rodillos mientras la hoja de vidrio es estacionaria o mientras se transporta la hoja de vidrio.
- 25 También es posible que el plato 34 de transferencia sea movido un poco hacia abajo en sus extremos opuestos de desplazamiento en el interior del horno 12 y la estación 14 de formación. Tal movimiento descendente posiciona el plato 34 de transferencia más cerca del transportador 24 de rodillos para facilitar la transferencia inicial de la hoja de vidrio al plato de transferencia en el horno. En la estación 14 de formación, el movimiento descendente reduce la altura de caída de la hoja de vidrio desde el plato 34 de transferencia hasta el molde inferior 28.
- 30 Aunque se ha ilustrado y descrito la realización preferente de la invención, no se concibe que esta realización ilustre y describa todas las posibles formas de la invención. Más bien, las palabras utilizadas en la memoria son palabras descriptivas más que limitantes, y se entiende que se pueden realizar diversos cambios sin alejarse del alcance de la invención, según se define mediante las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para formar hojas (G) de vidrio que comprende:
  - 5 transportar una hoja (G) de vidrio sobre un transportador horizontal (24) a lo largo de una dirección de transporte (C) en el interior de una cámara (22) de calentamiento de horno de un horno (12) para calentarla hasta una temperatura de formación;
  - 10 posicionar un plato (34) de transferencia en una posición de recepción en el interior de la cámara (22) de calentamiento del horno con una superficie (36) orientada hacia abajo del plato (34) de transferencia encima de la hoja calentada (G) de vidrio sobre el transportador (14) y aplicar una presión diferencial de gas sobre la superficie (36) orientada hacia abajo del mismo, de manera que se reciba la hoja (G) de vidrio y sea soportada por la superficie (36) orientada hacia abajo del plato (34) de transferencia;
  - 15 mover el plato (34) de transferencia horizontalmente con la hoja calentada (G) de vidrio soportada por el mismo desde el horno (12) hasta una posición de suministro en la estación (14) de formación entre un molde inferior (28) de tipo anular y un molde superior (30) que tiene una cara (32) de conformación de superficie completa en la que se puede formar un vacío;
  - 20 suministrar la hoja calentada (G) de vidrio desde el plato (34) de transferencia sobre el molde inferior (28) y mover el plato (34) de transferencia desde la estación (14) de formación de nuevo hasta el horno (12);
  - 25 mover el molde superior (30) hacia abajo para cooperar con el molde inferior (28) en la formación en prensa de la hoja calentada (G) de vidrio, formando un vacío en la cara (32) de formación del molde superior (30) para soportar la hoja formada (G) de vidrio, y mover el molde superior (30) hacia arriba con la hoja formada (G) de vidrio soportada por el mismo;
  - 30 soportar un molde (42) de suministro para un movimiento horizontal a una elevación por encima de una elevación del plato (34) de transferencia y por debajo de una elevación del molde superior (30) movido hacia arriba;
  - 35 mover el molde (42) de suministro horizontalmente hasta la estación (14) de formación debajo del molde superior (30) y depositar la hoja formada (G) de vidrio sobre el molde (42) de suministro, y luego mover el molde (42) de suministro horizontalmente desde la estación (14) de formación con la hoja formada (G) de vidrio sobre el mismo para su suministro; y
  - en el que cada uno del plato (34) de transferencia y del molde (42) de suministro está ubicado, al menos parcialmente, en la estación (14) de formación al mismo tiempo en relaciones subsolapada y solapada respectivas para reducir el tiempo del ciclo de formación de las hojas de vidrio.
2. Un procedimiento para formar hojas (G) de vidrio según la reivindicación 1, en el que se mueve la hoja formada (G) de vidrio sobre el molde (42) de suministro desde la estación (14) de formación hasta una estación (16) de apagado para su apagado.
- 40 3. Un procedimiento para formar hojas (G) de vidrio según la reivindicación 1, en el que se suministra gas a presión hacia arriba desde un conjunto (40) de toberas de chorro de sustentación y se forma un vacío en la superficie (36) orientada hacia abajo del plato (34) de transferencia para elevar la hoja (G) de vidrio hacia arriba desde el transportador (24) y proporcionar un soporte de la misma mediante el plato (34) de transferencia.
- 45 4. Un procedimiento para formar hojas (G) de vidrio según la reivindicación 1, en el que la hoja calentada (G) de vidrio es recibida por un revestimiento de tela (52) de alta temperatura sobre la superficie (36) orientada hacia abajo del plato (34) de transferencia que tiene una forma ligeramente convexa hacia abajo.
5. Un procedimiento para formar hojas (G) de vidrio según la reivindicación 1, en el que el molde inferior (28) se inclina tras recibir la hoja calentada (G) de vidrio para facilitar un procesamiento adicional.





*Fig. 1*



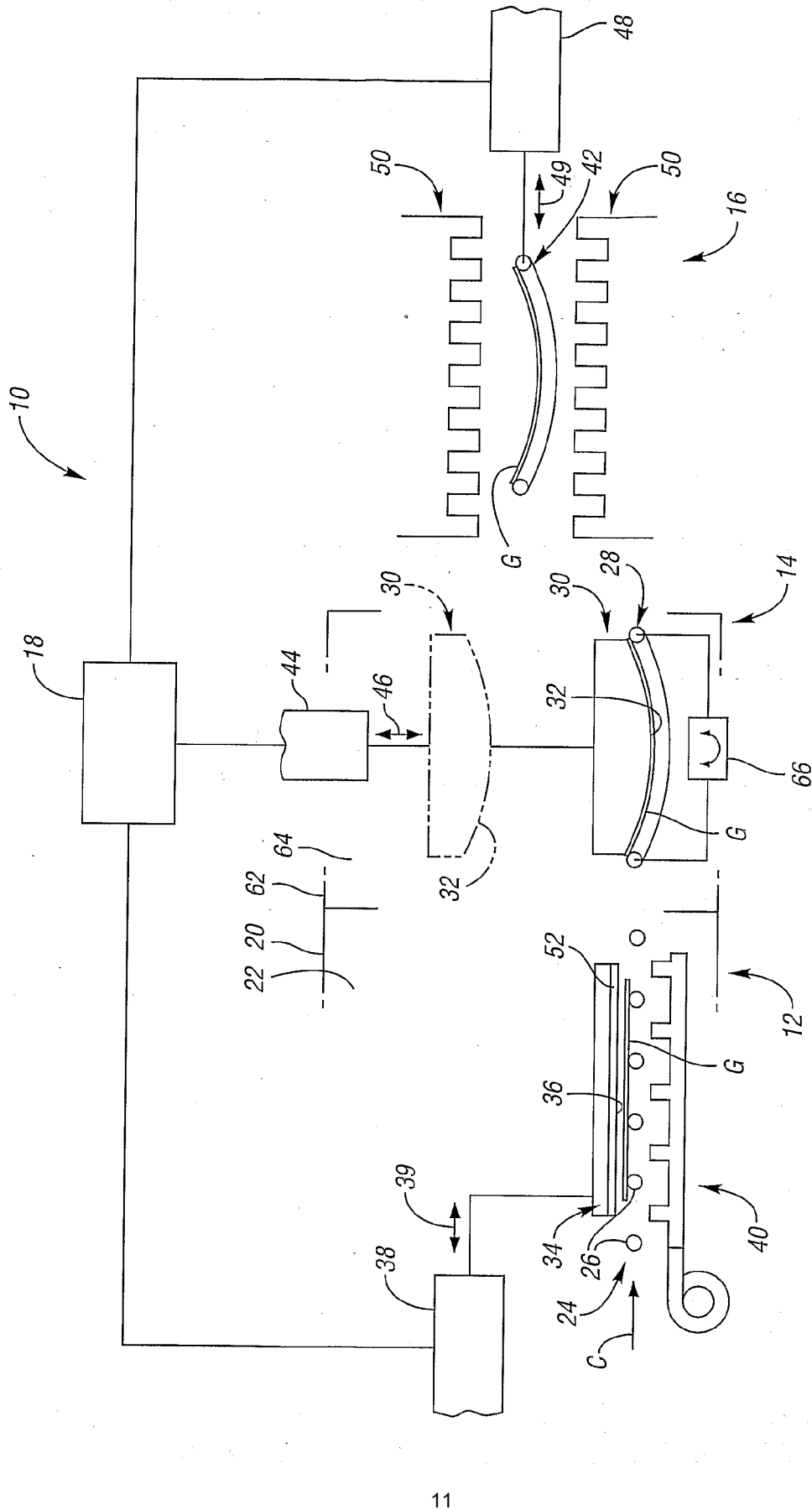


Fig. 3