

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 835 261**

51 Int. Cl.:

**C03B 23/023** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.11.2017** **PCT/GB2017/053527**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.05.2018** **WO18096339**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2017** **E 17805246 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.09.2020** **EP 3544933**

54 Título: **Método de conformación de una lámina de vidrio y herramienta de doblado utilizada en el mismo**

30 Prioridad:

**23.11.2016 US 201662425954 P**

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

**22.06.2021**

73 Titular/es:

**PILKINGTON GROUP LIMITED (100.0%)  
European Technical Centre, Hall Lane, Lathom  
Nr. Ormskirk, Lancashire L40 5UF, GB**

72 Inventor/es:

**BOISSELLE, ROBERT J y  
TOMIK, JOHN STEPHAN**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

ES 2 835 261 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**

Método de conformación de una lámina de vidrio y herramienta de doblado utilizada en el mismo

5 Referencia cruzada a la solicitud relacionada

Esta solicitud reivindica el beneficio, según 35 USC 119 (e), de la solicitud de patente de Estados Unidos con número de serie 62/425,954 la cual se concedió y se presentó el 23 de noviembre de 2016.

10 Antecedentes de la invención

La invención se refiere a conformar una lámina de vidrio, especialmente utilizando herramientas de doblado opuestas. La invención también se refiere a un método para conformar una lámina de vidrio y una herramienta de doblado utilizada en la misma que mejora la forma.

15 Se conocen varios procesos para conformar o doblar una lámina de vidrio. Normalmente, una lámina de vidrio se calienta a una temperatura en donde la lámina de vidrio es deformable y luego se lleva a cabo el proceso de doblado. En ciertos procesos de doblado, la lámina de vidrio calentada se apoya en un miembro anular y se deja combarse bajo la influencia de la gravedad, con o sin la ayuda de una fuerza de presión adicional. Otro proceso conocido de doblado de láminas de vidrio es un proceso de doblado por prensa mediante el cual se dobla una  
20 lámina de vidrio (o un par anidado) entre un par de miembros conformadores complementarios, normalmente en una relación vertical separada. Después del doblado, la lámina de vidrio debe poseer la forma deseada, ser dimensionalmente estable y no distorsionarse ópticamente. De lo contrario, el proceso de doblado da como resultado residuos o productos de mala calidad.

25 Un factor que puede dar como resultado residuos o productos de mala calidad es la posición de la lámina de vidrio calentada en relación con una o más de las herramientas de doblado. Antes de doblarla, la lámina de vidrio puede calentarse a la temperatura de doblado en un horno asociado y moverse usando una serie de rodillos. Desafortunadamente, los procesos conocidos solo facilitan el posicionamiento de la lámina de vidrio sobre los  
30 rodillos y antes de la entrada de la lámina de vidrio en el horno. En consecuencia, la alineación de la lámina de vidrio antes de doblar puede no ser ideal.

El documento WO03004424A2 describe un método para diseñar un molde de doblado dirigido a una placa de vidrio que hace uso de una aplicación CAD tridimensional para modelos sólidos, en poco tiempo con operaciones simples,  
35 utilizando un modelo sólido diseñado previamente.

El documento WO2016141041A1 describe un sistema para conformar láminas de vidrio para su uso en colectores solares que puede incluir un horno y un molde ajustable.

40 Por tanto, sería ventajoso desarrollar un método para conformar una lámina de vidrio y una herramienta de doblado que supere los problemas mencionados anteriormente.

Por consiguiente, la presente invención proporciona desde un primer aspecto un método para conformar una lámina de vidrio, que comprende: proporcionar una lámina de vidrio; calentar la lámina de vidrio a una temperatura  
45 adecuada para la conformación; depositar la lámina de vidrio sobre una primera herramienta de doblado, la lámina de vidrio que está dispuesta sobre un primer segmento de la primera herramienta de doblado, el primer segmento al menos que define parcialmente una superficie de conformación de la primera herramienta de doblado; mover el primer segmento de la primera herramienta de doblado desde una primera posición a una segunda posición para provocar contacto con una primera porción de la lámina de vidrio, el contacto con la primera porción de la lámina de  
50 vidrio ajustando una posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado; y conformar la lámina de vidrio en la primera herramienta de doblado.

Preferiblemente, la lámina de vidrio se forma en la primera herramienta de doblado doblando a presión la lámina de vidrio entre la primera herramienta de doblado y una segunda herramienta de doblado.

55 Preferiblemente, el método comprende además apoyar la lámina de vidrio sobre la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado.

Preferiblemente, el método comprende además mover el primer segmento desde la segunda posición a la primera posición antes de que se disponga la lámina de vidrio sobre el primer segmento de la primera herramienta de doblado.  
60

Preferiblemente, el método comprende además mover un segundo segmento de la primera herramienta de doblado desde una primera posición a una segunda posición para hacer contacto con una segunda porción de la lámina de  
65 vidrio, el contacto con la segunda porción de la lámina de vidrio ajusta la posición de la lámina de vidrio con relación a la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado, en donde el movimiento del segundo

segmento de la primera herramienta de doblado desde la primera posición a la segunda posición es en una dirección que es hacia el primer segmento de la primera herramienta de doblado.

5 Preferiblemente, el método comprende además mover otro segmento de la primera herramienta de doblado desde una primera posición a una segunda posición, en donde el movimiento del otro segmento de la primera herramienta de doblado es en una dirección que es perpendicular a una dirección de movimiento del primer segmento.

10 Preferiblemente, el método comprende además mover otro segmento de la primera herramienta de doblado para provocar contacto con otra porción de la lámina de vidrio, el contacto con otra porción de la lámina de vidrio ajusta la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado, en donde el movimiento del primer segmento de la primera herramienta de doblado es en una dirección que es perpendicular a una dirección de desplazamiento del vidrio y el movimiento del otro segmento de la primera herramienta de doblado es en una dirección de desplazamiento del vidrio.

15 Preferiblemente, el método comprende además mover otro segmento de la primera herramienta de doblado, en donde el movimiento del otro segmento de la primera herramienta de doblado es en una dirección que es opuesta a la dirección de desplazamiento del vidrio.

20 Preferiblemente, el método comprende además ajustar la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado antes de depositar la lámina de vidrio sobre la primera herramienta de doblado.

25 Preferiblemente, el movimiento del primer segmento de la primera herramienta de doblado desde la primera posición a la segunda posición es en una dirección que es perpendicular a una dirección de desplazamiento del vidrio.

30 Preferiblemente, la primera porción de la lámina de vidrio es una primera porción de borde de soporte de la lámina de vidrio y después de mover el primer segmento de la primera herramienta de doblado desde la primera posición a la segunda posición, el primer borde de soporte de la lámina de vidrio se apoya en una superficie de extremo de un primer conjunto de posicionamiento.

35 Preferiblemente, la primera porción de la lámina de vidrio se pone en contacto con un primer conjunto de posicionamiento y un segundo conjunto de posicionamiento, estando el primer conjunto de posicionamiento y el segundo conjunto de posicionamiento separados entre sí, en donde el primer conjunto de posicionamiento y el segundo conjunto de posicionamiento se mueven cada uno con el primer segmento y en una dirección que es hacia la lámina de vidrio antes de entrar en contacto con la lámina de vidrio.

Preferiblemente, la primera porción de la lámina de vidrio es una porción de borde de la lámina de vidrio.

40 En algunas realizaciones, el movimiento del primer segmento de la primera herramienta de doblado desde la primera posición a la segunda posición es en una dirección hacia un segundo segmento de la primera herramienta de doblado.

45 En estas realizaciones, preferiblemente, el método comprende además mover el segundo segmento de la primera herramienta de doblado desde una primera posición a una segunda posición para provocar el contacto con una segunda porción de la lámina de vidrio, el contacto con la segunda porción de la lámina de vidrio ajusta la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado, en donde el movimiento del primer segmento de la primera herramienta de doblado y el movimiento del segundo segmento de la primera herramienta de doblado es en una dirección que es perpendicular a la dirección de desplazamiento del vidrio.

50 Preferiblemente, el método comprende además mover un tercer segmento de la primera herramienta de doblado desde una primera posición a una segunda posición para provocar contacto con una tercera porción de la lámina de vidrio, el contacto con la tercera porción de la lámina de vidrio ajusta la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado, en donde el movimiento del tercer segmento de la primera herramienta de doblado es en una dirección que es perpendicular a una dirección de movimiento del primer segmento y está hacia un cuarto segmento de la primera herramienta de doblado.

60 Preferiblemente, el método comprende además disponer la lámina de vidrio sobre un cuarto segmento de la primera herramienta de doblado y provocar el contacto con una cuarta porción de la lámina de vidrio para ajustar la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado.

Preferiblemente, el primer segmento, segundo segmento, tercer segmento y cuarto segmento están configurados como un anillo que soporta la lámina de vidrio en una región periférica de la misma.

65 Preferiblemente, la lámina de vidrio también está dispuesta sobre el segundo segmento de la primera herramienta de doblado y el tercer segmento de la primera herramienta de doblado y el primer segmento de la primera

herramienta de doblado, el segundo segmento de la primera herramienta de doblado, el tercer segmento de la primera herramienta de doblado y el cuarto segmento de la primera herramienta de doblado definen cada uno una porción discreta de la superficie de conformación.

- 5 Preferiblemente, el cuarto segmento de la primera herramienta de doblado no se mueve hacia el tercer segmento de la primera herramienta de doblado.

10 Preferiblemente, la cuarta porción de la lámina de vidrio es una porción de borde delantero de la lámina de vidrio y la porción de borde delantero de la lámina de vidrio está en contacto con un tope para regular la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado y después del contacto con la porción de borde delantero de la lámina de vidrio, el tope se aleja de la porción de borde delantero de la lámina de vidrio.

15 Preferiblemente, el tope se aleja de la porción de borde delantero de la lámina de vidrio verticalmente en una dirección hacia abajo o en una dirección de desplazamiento del vidrio.

En algunas realizaciones, la primera herramienta de doblado comprende un primer segmento, un segundo segmento, un tercer segmento y un cuarto segmento.

- 20 Preferiblemente, el primer segmento, segundo segmento, tercer segmento y cuarto segmento están configurados como un anillo que soporta la lámina de vidrio en una región periférica de la misma.

25 Preferiblemente, la lámina de vidrio también está dispuesta sobre el segundo segmento de la primera herramienta de doblado y el tercer segmento de la primera herramienta de doblado y el primer segmento de la primera herramienta de doblado, el segundo segmento de la primera herramienta de doblado, el tercer segmento de la primera herramienta de doblado y el cuarto segmento de la primera herramienta de doblado definen cada uno una porción discreta de la superficie de conformación.

30 Preferiblemente, el cuarto segmento de la primera herramienta de doblado no se mueve hacia el tercer segmento de la primera herramienta de doblado.

35 Preferiblemente, la cuarta porción de la lámina de vidrio es una porción de borde delantero de la lámina de vidrio y la porción de borde delantero de la lámina de vidrio está en contacto con un tope para regular la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado y después del contacto con la porción de borde delantero de la lámina de vidrio, el tope se aleja de la porción de borde delantero de la lámina de vidrio verticalmente en una dirección hacia abajo o en una dirección de desplazamiento del vidrio.

40 En algunas realizaciones, la primera porción de la lámina de vidrio entra en contacto con un primer conjunto de posicionamiento, moviéndose el primer conjunto de posicionamiento con el primer segmento y en una dirección que es hacia la lámina de vidrio antes de entrar en contacto con la primera porción de la lámina de vidrio.

45 Preferiblemente, el primer conjunto de posicionamiento comprende una porción de cuerpo que se configura para moverse verticalmente en una dirección hacia arriba o hacia abajo.

Preferiblemente, la porción de cuerpo se mueve verticalmente en la dirección hacia abajo antes de doblar a presión la lámina de vidrio entre la primera herramienta de doblado y una segunda herramienta de doblado.

50 Preferiblemente, la porción de cuerpo se mueve verticalmente en la dirección hacia arriba después de doblar a presión la lámina de vidrio entre la primera herramienta de doblado y una segunda herramienta de doblado.

Preferiblemente, el método comprende además poner en contacto una superficie superior de la porción de cuerpo con la segunda herramienta de doblado para mover la porción de cuerpo en dirección hacia abajo.

55 Desde un segundo aspecto, la presente invención proporciona una herramienta de doblado para conformar una lámina de vidrio, que comprende: una superficie de conformación para sostener una lámina de vidrio sobre la misma, estando la superficie de conformación al menos parcialmente definida por un primer segmento y un segundo segmento, en donde el primer segmento está separado del segundo segmento y el primer segmento se puede mover desde una primera posición a una segunda posición en una dirección que es hacia el segundo segmento; y  
60 un primer conjunto de posicionamiento en comunicación mecánica con el primer segmento, en donde el primer conjunto de posicionamiento se configura para entrar en contacto con una primera porción de la lámina de vidrio para ajustar una posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación.

65 Preferiblemente, cuando el primer segmento está en la primera posición, la lámina de vidrio se deposita sobre la herramienta de doblado y cuando el primer segmento está en la segunda posición, cuando la lámina de vidrio se forma en la primera herramienta de doblado.

Preferiblemente, la superficie de conformación se configura para soportar la lámina de vidrio en una región periférica de la misma.

5 Preferiblemente, cuando el primer segmento se mueve desde la primera posición a la segunda posición, el movimiento del primer segmento en la dirección hacia el segundo segmento es perpendicular a una dirección de desplazamiento del vidrio o igual que la dirección de desplazamiento del vidrio.

10 Preferiblemente, el segundo segmento se puede mover desde una primera posición a una segunda posición y en una dirección hacia el primer segmento.

Preferiblemente, el segundo segmento se puede mover desde una primera posición a una segunda posición y en una dirección que es perpendicular al movimiento del primer segmento en la dirección hacia el segundo segmento.

15 Preferiblemente, la primera porción de la lámina de vidrio es una porción de borde de soporte, una porción de borde delantero o una porción de borde trasero de la lámina de vidrio.

20 Preferiblemente, la herramienta de doblado comprende además un tercer segmento que define al menos parcialmente la superficie de conformación, preferiblemente en donde el tercer segmento se puede mover en una dirección que es la misma que la dirección de desplazamiento del vidrio.

Preferiblemente, la herramienta de doblado comprende además un tercer segmento que define al menos parcialmente la superficie de conformación, preferiblemente en donde el tercer segmento es móvil en una dirección que es perpendicular al movimiento del primer segmento en la dirección hacia el segundo segmento.

25 Preferiblemente, se proporciona una ranura en el primer segmento para recibir una porción de una porción de cuerpo del primer conjunto de posicionamiento.

Preferiblemente, el primer conjunto de posicionamiento está unido al primer segmento y se mueve con el primer segmento hacia el segundo segmento.

30 Preferiblemente, la herramienta de doblado comprende además un segundo conjunto de posicionamiento en comunicación mecánica con el primer segmento, estando el segundo conjunto de posicionamiento separado del primer conjunto de posicionamiento y configurado para contactar con la primera porción de la lámina de vidrio para ajustar la posición de la lámina de vidrio en relación con la superficie de conformación.

35 Preferiblemente, la herramienta de doblado comprende además uno o más conjuntos de posicionamiento en comunicación mecánica con el segundo segmento, el uno o más conjuntos de posicionamiento configurados para contactar con una segunda porción de la lámina de vidrio para ajustar la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación.

40 Preferiblemente, la herramienta de doblado comprende además un bastidor, en donde la lámina de vidrio está en una primera posición con respecto al bastidor cuando el primer segmento está en una primera posición con respecto al bastidor, y la lámina de vidrio está en una segunda posición con respecto al bastidor y la primera porción de la lámina de vidrio está en contacto con el primer conjunto de posicionamiento cuando el primer segmento está en una segunda posición con respecto al bastidor.

45 En algunas realizaciones, el segundo segmento se puede mover desde una primera posición a una segunda posición y en una dirección que es hacia el primer segmento y cuando el segundo segmento se mueve desde la primera posición a la segunda posición, el movimiento del segundo segmento hacia el primero segmento es perpendicular a la dirección de desplazamiento del vidrio.

50 En algunas realizaciones, la herramienta de doblado comprende además un tercer segmento que define al menos parcialmente la superficie de conformación, en donde el tercer segmento se puede mover en una dirección hacia un cuarto segmento.

55 Preferiblemente, el tercer segmento se configura para recibir una porción de borde trasero de la lámina de vidrio.

Preferiblemente, un primer extremo del tercer segmento está separado de un primer extremo del primer segmento y un segundo extremo del tercer segmento está separado de un primer extremo del segundo segmento.

60 Preferiblemente, el cuarto segmento se configura para recibir una porción de borde delantero de la lámina de vidrio y no se puede mover en una dirección hacia el tercer segmento.

65 En algunas realizaciones, el primer conjunto de posicionamiento comprende una porción de cuerpo, la porción de cuerpo se puede mover desde una primera posición a una segunda posición y desde la segunda posición a la primera parte.

Preferiblemente, la porción de cuerpo está en la primera posición antes de conformar la lámina de vidrio y en la segunda posición cuando se da forma a la lámina de vidrio.

5 Preferiblemente, una porción de la porción de cuerpo es recibida por una ranura proporcionada en el primer segmento cuando está en la segunda posición.

Preferiblemente, cuando la porción de cuerpo está en la primera posición, una superficie superior de la porción de cuerpo está orientada de manera oblicua con respecto a la superficie de conformación.

10 Preferiblemente, un miembro de presión aplica una fuerza a la porción de cuerpo para mover la porción de cuerpo desde la segunda posición a la primera posición.

15 En algunas realizaciones, el primer conjunto de posicionamiento comprende una porción de cuerpo, estando dispuesta la porción de cuerpo sobre el primer segmento y configurada para moverse verticalmente en una dirección hacia arriba o hacia abajo.

Preferiblemente, la porción de cuerpo se extiende hacia un borde interior del primer segmento.

20 Preferiblemente, la porción de cuerpo comprende una superficie de extremo que se configura para contactar con la primera porción de la lámina de vidrio.

Desde un tercer aspecto, la presente invención también proporciona una línea de conformación de vidrio que comprende una herramienta de doblado según el segundo aspecto de la presente invención.

25 Preferiblemente, la línea de conformación de vidrio comprende además una segunda herramienta de doblado.

Preferiblemente, la línea de conformación de vidrio es para conformar una lámina de vidrio al combarse bajo la influencia de la gravedad mientras la lámina de vidrio se apoya en la herramienta de doblado.

30 Preferiblemente, la línea de conformación de vidrio comprende además un horno para calentar la lámina de vidrio a una temperatura adecuada para la conformación.

35 Preferiblemente, la herramienta de doblado se proporciona como una porción de una estación de doblado y la estación de doblado también comprende una pluralidad de rodillos para transportar la lámina de vidrio a una ubicación sobre la herramienta de doblado y un conjunto de almohadilla de fluido para soportar al menos una porción de la lámina de vidrio encima de la herramienta de doblado.

40 Preferiblemente, la línea de conformación de vidrio comprende además un horno para enfriar la lámina de vidrio después de la conformación.

Preferiblemente, la línea de conformación de vidrio comprende además una segunda herramienta de doblado y la segunda herramienta de doblado es un molde de cara completa.

45 Preferiblemente, la línea de conformación de vidrio comprende además un horno para calentar la lámina de vidrio a una temperatura adecuada para conformar 61 y la línea de conformación de vidrio comprende además rodillos para transportar la lámina de vidrio a través del horno.

50 La presente invención también proporciona desde otro aspecto un método para conformar una lámina de vidrio, que comprende: proporcionar una lámina de vidrio; calentar la lámina de vidrio a una temperatura adecuada para la conformación; proporcionar una primera herramienta de doblado, la primera herramienta de doblado que comprende un bastidor y un primer segmento móvil con relación al bastidor, el primer segmento que comprende un conjunto de posicionamiento en comunicación mecánica con el mismo; depositar la lámina de vidrio sobre la primera herramienta de doblado, la lámina de vidrio que está dispuesta sobre el primer segmento de la primera herramienta de doblado y la lámina de vidrio que está en una primera posición con respecto al bastidor; mover el primer segmento de la primera herramienta de doblado desde una primera posición con respecto al bastidor a una segunda posición con respecto al bastidor para hacer que el conjunto de posicionamiento entre en contacto con una primera porción de borde de la lámina de vidrio moviendo así la lámina de vidrio a una segunda posición con respecto al bastidor de la primera herramienta de doblado; y conformar la lámina de vidrio en la primera herramienta de doblado.

60 Breve resumen de la invención

65 Se proporcionan realizaciones de un método para conformar una lámina de vidrio. En una realización, el método comprende proporcionar una lámina de vidrio. La lámina de vidrio se calienta a una temperatura adecuada para dar forma. La lámina de vidrio se deposita sobre una primera herramienta de doblado. La lámina de vidrio está dispuesta sobre un primer segmento de la primera herramienta de doblado. El primer segmento de la primera herramienta de doblado define al menos parcialmente una superficie de conformación de la primera herramienta de doblado. El

primer segmento de la primera herramienta de doblado se mueve desde una primera posición a una segunda posición para hacer contacto con una primera porción de la lámina de vidrio. El contacto con la primera porción de la lámina de vidrio ajusta una posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado. La lámina de vidrio se forma en la primera herramienta de doblado.

5 Además, se proporcionan realizaciones de una herramienta de doblado para conformar una lámina de vidrio. En una realización, la herramienta de doblado comprende una superficie de conformación para soportar una lámina de vidrio sobre la misma. La superficie de conformación está definida al menos parcialmente por un primer segmento y un segundo segmento. El primer segmento está separado del segundo segmento y el primer segmento se puede mover desde una primera posición a una segunda posición en una dirección hacia el segundo segmento. Un primer conjunto de posicionamiento está en comunicación mecánica con el primer segmento. El primer conjunto de posicionamiento se configura para entrar en contacto con una primera porción de la lámina de vidrio para ajustar una posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación.

15 Breve descripción de las varias vistas de los dibujos

Lo anterior, así como otras ventajas de la presente invención, resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada cuando se considere a la luz de los dibujos adjuntos en los que:

20 la Figura 1 es una representación esquemática de una realización de una línea de conformación de vidrio de acuerdo con la invención;

la Figura 2 es una vista superior de una porción de la línea de conformación de vidrio de la Figura 1;

25 la Figura 3 es una vista en perspectiva de una realización de una herramienta de doblado adecuada para su uso en la línea de conformación de vidrio de la Figura 1;

la Figura 4 es una vista lateral de la herramienta de doblado de la Figura 3;

30 la Figura 5 es una vista superior de la herramienta de doblado de la Figura 3;

la Figura 6 es una vista superior de una porción de la herramienta de doblado de la Figura 3 con otras porciones de la herramienta de doblado de la Figura 3 eliminado para mayor claridad;

35 la Figura 7 es una vista en perspectiva de una porción de la herramienta de doblado de la Figura 3;

la Figura 8 es una vista en perspectiva de una realización de un conjunto de posicionamiento;

40 la Figura 9 es una vista superior del conjunto de posicionamiento de la Figura 8;

la Figura 10 es una vista superior de una porción de una realización de la herramienta de doblado y el conjunto de posicionamiento de la Figura 8;

45 la Figura 11 es una vista lateral del conjunto de posicionamiento de la Figura 8 que ilustra el movimiento del conjunto de posicionamiento de la Figura 8 desde una segunda posición a una primera posición; la Figura 12 es una vista en perspectiva de otra realización de un conjunto de posicionamiento;

la Figura 13 es una vista superior del conjunto de posicionamiento de la Figura 12;

50 la Figura 14 es una vista lateral del conjunto de posicionamiento de la Figura 12 que ilustra el movimiento del conjunto de posicionamiento de la Figura 12 de una segunda posición a una primera posición; y

55 la Figura 15 es una vista en sección de una porción de una realización de la herramienta de doblado y el conjunto de posicionamiento de la Figura 8, cuando el conjunto de posicionamiento está en la primera posición, y una segunda herramienta de doblado.

Descripción detallada de la invención

60 Debe entenderse que la invención puede asumir varias orientaciones alternativas y secuencias de etapas, excepto cuando se especifique expresamente lo contrario. También debe entenderse que los métodos, dispositivos, aparatos y características específicos ilustrados en los dibujos adjuntos y descritos en la siguiente descripción son simplemente realizaciones ejemplares de los conceptos inventivos. Por tanto, las dimensiones, direcciones u otras características físicas específicas relacionadas con las realizaciones descritas no deben considerarse como limitantes, a menos que se indique expresamente lo contrario. Además, aunque es posible que no lo sean, los elementos similares que se encuentran en las realizaciones antes mencionadas pueden denominarse con identificadores similares dentro de esta sección de la solicitud.

En este documento se describen realizaciones de un método para conformar una lámina de vidrio, una línea de conformación de vidrio y una herramienta de doblado utilizada en las mismas y con referencia a las Figuras 1-15.

La lámina de vidrio se puede utilizar como porción de una ventana como, por ejemplo, un parabrisas de un automóvil. Sin embargo, la lámina de vidrio puede tener otras aplicaciones automotrices. Por ejemplo, la lámina de vidrio se puede utilizar para formar una ventana lateral, un techo corredizo o una ventana trasera. Tal ventana puede ser monolítica o laminada. Además, la lámina de vidrio puede tener otras aplicaciones en vehículos. Por ejemplo, la lámina de vidrio puede tener aplicaciones arquitectónicas, electrónicas, industriales, locomotoras, navales, aeroespaciales y de otro tipo.

En determinadas formas de realización, la lámina de vidrio puede tener una composición de silicato de cal sodada. Una composición típica de vidrio de silicato sodocálcico es (en peso),  $\text{SiO}_2$  69-74 %;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  0-3 %;  $\text{Na}_2\text{O}$  10-16 %;  $\text{K}_2\text{O}$  0-5 %;  $\text{MgO}$  0-6 %;  $\text{CaO}$  5-14 %;  $\text{SO}_3$  0-2 % y  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0,005-2 %. La composición de vidrio también puede contener otros aditivos, por ejemplo, coadyuvantes de refinado, que normalmente estarían presentes en una cantidad de hasta el 2 %. En otras realizaciones, la lámina de vidrio puede ser de otra composición. Por ejemplo, la lámina de vidrio puede ser de una composición de borosilicato o una composición de aluminosilicato. La lámina de vidrio puede tener un grosor de entre 0,5 y 25 milímetros (mm), normalmente un grosor de entre 0,5 y 8 mm.

La forma de la lámina de vidrio puede variar entre realizaciones. Sin embargo, en ciertas realizaciones, la lámina de vidrio puede tener un contorno rectangular en vista en planta. Preferiblemente, la lámina de vidrio tiene una primera superficie principal y una segunda superficie principal. La segunda superficie principal se opone a la primera superficie principal. Además, la lámina de vidrio puede comprender una porción de borde delantero y una porción de borde trasero. Como se usa en este documento, una porción de borde de la lámina de vidrio puede referirse a una superficie menor de la lámina de vidrio que conecta la primera superficie principal con la segunda superficie principal. La lámina de vidrio puede comprender una o más porciones de borde. Cada porción de borde de la lámina de vidrio puede ser plana o curvada. Por tanto, la porción de borde delantero puede referirse a la superficie menor de la lámina de vidrio que conecta la primera superficie principal con la segunda superficie principal y se transporta en una dirección de desplazamiento del vidrio antes de la porción de borde trasero. En una realización, la porción de borde trasero es la superficie secundaria más larga de la lámina de vidrio que conecta la primera superficie principal con la segunda superficie principal. En esta realización, la porción de borde delantero tiene una longitud menor que la longitud de la porción de borde trasero. En otras realizaciones (no representadas), la porción de borde delantero es la superficie menor más larga de la lámina de vidrio que conecta la primera superficie principal con la segunda superficie principal y la porción de borde trasero tiene una longitud menor que la longitud de la porción de borde. Además, la lámina de vidrio puede comprender una primera porción de borde de soporte y una segunda porción de borde de soporte. La primera porción de borde de soporte y la segunda porción de borde de soporte están dispuestas en lados opuestos de la lámina de vidrio. En una realización, la primera porción de borde de soporte es una superficie secundaria de la lámina de vidrio que conecta la primera superficie principal con la segunda superficie principal. En otra realización, la segunda porción de borde de soporte es una superficie menor de la lámina de vidrio que conecta la primera superficie principal con la segunda superficie principal.

La Figura 1 ilustra una realización de la línea de conformación de vidrio 100. En determinadas realizaciones, la línea de conformación de vidrio 100 es del tipo de doblado por prensa. En otras realizaciones (no representadas), la línea de conformación de vidrio es del tipo de curvado por gravedad. Preferiblemente, la línea de conformación de vidrio 100 incluye un horno de precalentamiento 104. El horno de precalentamiento 104 sirve para calentar una o más láminas de vidrio antes de que se produzca el doblado de la lámina de vidrio. En el horno de precalentamiento 104, una lámina de vidrio 106 se calienta a una temperatura adecuada para dar forma. Por ejemplo, la lámina de vidrio 106 se puede calentar a una temperatura de 590-670 °C. Por consiguiente, la lámina de vidrio 106 también puede denominarse lámina de vidrio calentada.

La lámina de vidrio 106 se transporta a través del horno 104 sobre rodillos 108. Los rodillos 108 están separados. La separación de los rodillos 108 se reduce cerca de la salida del horno de precalentamiento 104, ya que la lámina de vidrio 106 en un estado calentado es deformable y por lo tanto requiere mayor soporte.

Al horno de precalentamiento 104 le sigue una estación de doblado 110. La estación de doblado 110 puede incluir un dispositivo de centrado 102. El dispositivo de centrado 102 se puede utilizar para regular el posicionamiento de la lámina de vidrio 106 antes de que se deposite en la primera herramienta de doblado 112. Como se muestra en la Figura 2, cuando se proporciona, el dispositivo de centrado 102 puede comprender una pluralidad de posicionadores 126, 128. Los posicionadores 126, 128 pueden estar dispuestos alrededor de un borde periférico de una primera herramienta de doblado 112 para facilitar el posicionamiento de la lámina de vidrio 106 con respecto a una superficie de conformación de la primera herramienta de doblado 112 antes de que se haya dado forma a la lámina de vidrio 106.

Como se ilustra mejor en la Figura 2, un primer posicionador 126, que puede moverse verticalmente en una dirección hacia arriba y una dirección hacia abajo, se configura para ajustar la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112 antes de que la lámina



de vidrio 106 se deposite en la primera herramienta de doblado 112. En otras realizaciones (no representadas), el primer posicionador 126 se configura para ajustar la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112 después de que la lámina de vidrio 106 se deposite en la primera herramienta de doblado 112. En una realización, el primer posicionador 126 puede incluir una o más porciones 130, 130A que contactan con la porción de borde delantero de la lámina de vidrio 106. En otra realización, el primer posicionador 126 puede incluir porciones separadas 132, 132A que contactan lados opuestos de la lámina de vidrio 106. Las una o más porciones 130, 130A del primer posicionador 126 que contactan con la porción de borde delantero de la lámina de vidrio 106 también pueden actuar como un tope, lo que evita que la lámina de vidrio 106 se mueva más allá de la primera herramienta de doblado 112. Después de colocar la lámina de vidrio 106, las porciones 130, 130A, 132, 132A del primer posicionador 126 que están en contacto con la lámina de vidrio 106 pueden alejarse de la lámina de vidrio 106 para no interferir con una o más de las herramientas de doblado 112, 114 durante el doblado de la lámina de vidrio 106. El dispositivo de centrado 102 también puede comprender un segundo posicionador 128. Preferiblemente, el segundo posicionador 128 se configura para ajustar la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112 antes de que la lámina de vidrio 106 se deposite sobre la primera herramienta de doblado 112. En otra realización (no representada), el segundo posicionador 128 se configura para ajustar la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112 después de que la lámina de vidrio 106 se deposite sobre la primera herramienta de doblado 112. En estas realizaciones, el segundo posicionador 128 puede incluir una o más porciones 134, 134A que contactan con la porción de borde trasero de la lámina de vidrio 106 cuando la lámina está siendo colocada. Las porciones 134, 134A del segundo posicionador 128 que contactan con la porción de borde trasero de la lámina de vidrio 106 pueden estar unidas cada una a un brazo de giro 136, 136A. Después de que la lámina de vidrio 106 esté ubicada completamente dentro de la estación de doblado 110, los brazos de giro 136, 136A pueden girar para poner el segundo posicionador 128 en contacto con la lámina de vidrio 106. Una vez colocada la lámina de vidrio 106, las porciones 134, 134A del segundo posicionador 128 que están en contacto con la lámina de vidrio 106 pueden girarse alejándose de la lámina de vidrio 106 para no interferir con una o más de las herramientas de doblado 112, 114 durante el doblado de la lámina de vidrio 106.

Con referencia de nuevo a la Figura 1, se proporciona una pluralidad de rodillos 138 para transportar la lámina de vidrio 106 a una ubicación por encima de la primera herramienta de doblado 112. Se prefiere que cada rodillo de la pluralidad de rodillos 138 gire para transportar la lámina de vidrio 106 en una dirección de desplazamiento del vidrio, que se ilustra en la Figura 1 con respecto a la línea de conformación de vidrio 100 y en la Figura 2 con respecto a una porción de la primera herramienta de doblado 112. Además, se prefiere que la pluralidad de rodillos 138 transporte la lámina de vidrio 106 a una altura o distancia por encima de la primera herramienta de doblado 112 cuando la primera herramienta de doblado 112 está en una posición de reposo. También se puede preferir que la altura a la que la pluralidad de rodillos 138 transporta la lámina de vidrio 106 sea sustancialmente constante.

Una vez que la lámina de vidrio 106 sale del horno de precalentamiento 104, la lámina de vidrio 106 se transfiere desde los rodillos 108 en el horno de precalentamiento 104 a la pluralidad de rodillos 138. Como se ilustra en la Figura 2, en determinadas realizaciones, la pluralidad de rodillos 138 puede comprender rodillos de diferentes longitudes. En otras realizaciones (no representadas), la pluralidad de rodillos puede comprender rodillos de longitudes sustancialmente iguales. Como se ilustra en las Figuras 1 y 2, cada rodillo de la pluralidad de rodillos 138 está separado de un rodillo adyacente. Los espacios previstos entre los rodillos pueden tener el mismo tamaño. Se prefiere que cada rodillo de la pluralidad de rodillos 138 se pueda mover de manera que cada rodillo se pueda mover verticalmente en una dirección hacia abajo o hacia arriba.

En determinadas realizaciones, la línea de conformación de vidrio 100 comprende un conjunto de almohadilla de fluido 140. El conjunto de almohadilla de fluido 140 facilita la colocación de la lámina de vidrio 106 en la primera herramienta de doblado 112 y la transferencia de la lámina de vidrio 106 desde la pluralidad de rodillos 138 a la primera herramienta de doblado 112. El conjunto de almohadilla de fluido 140 comprende una o más almohadillas de fluido 142. Se prefiere que se proporcionen una pluralidad de almohadillas de fluido 142. Cuando se proporciona una pluralidad de almohadillas de fluido 142, las almohadillas de fluido 142 pueden configurarse como una matriz. El dispositivo de centrado 102, la pluralidad de rodillos 138, el conjunto de almohadilla de fluido 140 y las almohadillas de fluido 142 pueden funcionar y ser como se describe en la solicitud de patente PCT núm. PCT/GB2017/053414.

Preferiblemente, cuando se proporciona el conjunto de almohadilla de fluido 140, el conjunto de almohadilla de fluido 140 se activa antes de que la porción de borde delantero de la lámina de vidrio 106 alcance una o más porciones 130, 130A del primer posicionador 126 que actúan como tope. En ciertas realizaciones, la una o más porciones 130, 130A del primer posicionador 126 pueden utilizarse para regular la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. Las una o más porciones 130, 130A del primer posicionador 126 pueden moverse verticalmente en la dirección hacia arriba o hacia abajo. Después de poner en contacto y posicionar la lámina de vidrio 106 con relación a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112, las una o más porciones 130, 130A del primer posicionador 126 se alejan de la porción de borde delantero de la lámina de vidrio 106 para evitar interferencias con una o más de las herramientas de doblado 112, 114 cuando se conforma la lámina de vidrio. En una realización, una o más porciones 130, 130A del primer posicionador 126 se alejan de la porción de borde delantero de la lámina de vidrio 106 verticalmente en una

dirección hacia abajo. En otra realización, la una o más porciones 130, 130A del primer posicionador 126 se alejan de la lámina de vidrio 106 en una dirección de desplazamiento del vidrio.

Con referencia de nuevo a la Figura 1, la estación de doblado 110 incluye la primera herramienta de doblado 112 y, en determinadas realizaciones, una segunda herramienta de doblado 114. Se puede apreciar que la estación de doblado 110 puede comprender más herramientas 112, 114 de doblado que las mostradas en la Figura 1. Además, las herramientas de doblado 112, 114 mostradas en la Figura 1 puede orientarse en una posición distinta a las posiciones mostradas en la Figura 1.

La segunda herramienta de doblado 114 puede ser una herramienta macho. En una realización, la segunda herramienta de doblado 114 es un molde de cara completa. En estas realizaciones, la segunda herramienta de doblado 114 puede comprender una superficie de conformación convexa 144. Las realizaciones adecuadas de la segunda herramienta de doblado 114 también se describen en la Publicación Internacional núm.WO2016/189319 A1.

Como se mencionó anteriormente, la lámina de vidrio 106 tiene una primera superficie principal 146 y una segunda superficie principal 148. Como se ilustra en la Figura 15, después de que la lámina de vidrio 106 se deposite sobre la primera herramienta de doblado 112, la primera superficie principal 146 de la lámina de vidrio 106 se enfrenta a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. Cuando se proporciona una segunda herramienta de doblado 114, la segunda superficie principal 148 de la lámina de vidrio 106 se enfrenta a la superficie de conformación 144 de la segunda herramienta de doblado 114.

La primera herramienta de doblado 112 puede ser una herramienta hembra. En una realización, la primera herramienta de doblado 112 es un molde de tipo anillo. Como se ilustra mejor en la Figura 2, la primera herramienta de doblado 112 puede tener un contorno o periferia generalmente rectangular configurada para soportar una lámina de vidrio 106 que también tiene un contorno rectangular. La primera herramienta de doblado 112 comprende una superficie de conformación 116, en particular una superficie de conformación cóncava. Como se usa aquí, la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112 se refiere a la porción de la primera herramienta de doblado 112 sobre la que se deposita la lámina de vidrio 106 y cualquier posición, configuración u orientación de la misma. Más particularmente, la primera herramienta de doblado 112 comprende una superficie de conformación superior 116 para conformar y soportar la lámina de vidrio 106 sobre ella. Una vez que la lámina de vidrio 106 se ha recibido por la primera herramienta de doblado 112, la lámina de vidrio 106 se apoya sobre la superficie de conformación. La superficie de conformación 116 puede configurarse para soportar la lámina de vidrio 106 en una región periférica de la misma. La primera herramienta de doblado 112 también puede soportar una pila de láminas de vidrio sobre la misma, en particular un par encajado separado por un agente de separación adecuado tal como carbonato de calcio.

La superficie de conformación 116 está definida al menos parcialmente por un primer segmento 118. En algunas realizaciones, la superficie de conformación 116 está definida al menos parcialmente por un segundo segmento 120. El primer segmento 118 está separado del segundo segmento 120. En las realizaciones descritas e ilustradas, el primer segmento 118 se describirá y representará con referencia a un segmento de la primera herramienta de doblado 112 que se configura para recibir la primera porción de borde de soporte de la lámina de vidrio 106. Sin embargo, debe apreciarse que el primer segmento 118 podría referirse a un segmento de la primera herramienta de doblado 112 configurada para recibir la porción de borde trasero de la lámina de vidrio 106 o la porción de borde delantero de la lámina de vidrio 106. Una vez que se recibe una porción de borde de la lámina de vidrio 106, el primer segmento 118 se configura para soportar la porción de borde de la lámina de vidrio 106. Además, en determinadas realizaciones, el segundo segmento 120 se describirá y representará con referencia a un segmento de la primera herramienta de doblado 112 que se configura para recibir la segunda porción de borde de soporte de la lámina de vidrio 106. Sin embargo, debe apreciarse que el segundo segmento 120 podría referirse a un segmento de la primera herramienta de doblado 112 configurada para recibir la porción de borde trasero de la lámina de vidrio 106 o la porción de borde delantero de la lámina de vidrio 106. Una vez que se recibe una porción de borde de la lámina de vidrio 106, el segundo segmento 120 se configura para soportar la porción de borde de la lámina de vidrio 106.

Ubicado en un extremo del primer segmento 118 y el segundo segmento 120 hay un tercer segmento 122. Más particularmente, un primer extremo del tercer segmento 122 está separado de un primer extremo del primer segmento 118 y un segundo extremo del tercer segmento 122 está separado de un primer extremo del segundo segmento 120. Cuando se proporciona, el tercer segmento 122 define al menos parcialmente la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. En determinadas realizaciones, el tercer segmento 122 se configura para recibir la porción de borde trasero de la lámina de vidrio 106. En estas realizaciones, una vez que se recibe la porción de borde trasero de la lámina de vidrio 106, el tercer segmento 122 se configura para soportar la porción de borde trasero de la lámina de vidrio 106.

Ubicado en otro extremo del primer segmento 118 y el segundo segmento 120 hay un cuarto segmento 124. Más particularmente, un primer extremo del cuarto segmento 124 está separado de un segundo extremo del primer segmento 118 y un segundo extremo del cuarto segmento 124 está separado de un segundo extremo del segundo

segmento 120. Cuando se proporciona, el cuarto segmento 124 define al menos parcialmente la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. En ciertas realizaciones, el cuarto segmento se configura para recibir la porción de borde delantero de la lámina de vidrio 106. En estas realizaciones, una vez que se recibe la porción de borde delantero de la lámina de vidrio 106, el cuarto segmento 124 se configura para soportar la porción de borde delantero de la lámina de vidrio 106.

Preferiblemente, cuando se proporciona, el primer segmento, el segundo segmento, el tercer segmento y el cuarto segmento definen cada uno una porción discreta de la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. Cuando la lámina de vidrio 106 está soportada sobre la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112, la lámina de vidrio 106 está dispuesta sobre el primer segmento 118, el segundo segmento 120, el tercer segmento 122 y el cuarto segmento 124. Los segmentos 118-124 pueden definir el contorno generalmente rectangular. En determinadas realizaciones, el primer segmento 118, el segundo segmento 120, el tercer segmento 122 y el cuarto segmento 124 están configurados como un anillo que soporta la lámina de vidrio 106 en una región periférica de la misma. Sin embargo, la primera herramienta de doblado 112 puede tener otras configuraciones. Por ejemplo, en una realización, el primer segmento 118 puede no estar provisto en una relación paralela con el segundo segmento 120. En otras realizaciones, el tercer segmento 122 puede no estar provisto en una relación paralela con el cuarto segmento 124. En otras realizaciones más, el contorno de la primera herramienta de doblado 112 puede ser trapezoidal o tener otras formas configuradas de forma adecuada para soportar la lámina de vidrio particular a moldear. Como también se ilustra en la Figura 2, uno o más de los segmentos 118-124 pueden comprender una o más porciones curvadas.

Uno o más de los segmentos 118-124 son móviles. Como uno o más de los segmentos 118-124 son móviles y los segmentos 118-124 proporcionados definen la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112, en ciertas realizaciones, la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112 también se mueve en su totalidad o en parte. El movimiento de uno o más de los segmentos 118-124 permite ajustar la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112 después de que la lámina de vidrio 106 se deposite en la primera herramienta de doblado 112 y antes de conformar la lámina de vidrio 106. Preferiblemente, dos o más de los segmentos 118-124 son móviles. Con mayor preferencia, tres de los segmentos 118-124 son móviles. En esta realización, el primer segmento 118, el segundo segmento 120 y el tercer segmento 122 pueden ser móviles y el cuarto segmento 124 puede tener una posición fija. Sin embargo, en otras realizaciones (no representadas), cada uno de los segmentos 118-124 es móvil.

En una realización, el primer segmento 118 es móvil. En esta realización, se prefiere que el primer segmento 118 sea móvil y se mueva en una dirección hacia el segundo segmento 120. También se prefiere que el primer segmento 118 sea móvil y se mueva en una dirección que se aleja del segundo segmento 120. En determinadas realizaciones, la dirección en donde el primer segmento 118 se mueve hacia el segundo segmento 120 es perpendicular a la dirección de desplazamiento del vidrio o la misma dirección que la dirección de desplazamiento del vidrio. Preferiblemente, el primer segmento 118 se mueve desde una primera posición a una segunda posición y desde la segunda posición a la primera posición. Se prefiere que cuando el primer segmento 118 se mueva desde la primera posición a la segunda posición o desde la segunda posición a la primera posición, la dirección en donde se mueve el primer segmento 118 sea perpendicular a la dirección de desplazamiento del vidrio. Preferiblemente, la lámina de vidrio 106 se deposita sobre la primera herramienta de doblado 112 cuando el primer segmento 118 está en la primera posición. Preferiblemente, cuando el primer segmento 118 se mueve hacia el segundo segmento 120, el primer segmento 118 se mueve desde la primera posición a la segunda posición. Además, se prefiere que cuando el primer segmento 118 se mueva en una dirección que se aleja del segundo segmento 120, el primer segmento 118 se mueva desde la segunda posición a la primera posición. También se prefiere que el primer segmento 118 esté en la segunda posición cuando la lámina de vidrio 106 se forma en la primera herramienta de doblado 112. En algunas realizaciones, el primer segmento 118 se mueve desde la primera posición a la segunda posición o desde la segunda posición a la primera posición en un segundo o menos. En otras realizaciones, el primer segmento 118 se mueve desde la primera posición a la segunda posición o desde la segunda posición a la primera posición en medio segundo o menos.

Preferiblemente, el segundo segmento 120 es móvil. Cuando el segundo segmento 120 es móvil, se prefiere que el segundo segmento 120 sea móvil y se mueva en una dirección hacia el primer segmento 118. También se prefiere que el segundo segmento 120 sea móvil y se mueva en una dirección que se aleja del primer segmento 118. En determinadas realizaciones, la dirección en donde el segundo segmento 120 se mueve hacia el primer segmento 118 es perpendicular a la dirección de desplazamiento del vidrio o la misma dirección que la dirección de desplazamiento del vidrio. En otras realizaciones, el segundo segmento 120 no se puede mover hacia el primer segmento 118. Preferiblemente, el segundo segmento 120 es móvil y se mueve desde una primera posición a una segunda posición y desde la segunda posición a la primera posición. Preferiblemente, cuando el segundo segmento 120 se mueve hacia el primer segmento 118, el segundo segmento 120 se mueve desde la primera posición a la segunda posición. Además, se prefiere que cuando el segundo segmento 120 se mueva en una dirección que se aleja del primer segmento 118, el segundo segmento 120 se mueva desde la segunda posición a la primera posición. Preferiblemente, la lámina de vidrio 106 se deposita sobre la primera herramienta de doblado 112 cuando el segundo segmento 120 está en la primera posición. También se prefiere que el segundo segmento 120 esté en la segunda posición cuando la lámina de vidrio 106 se forma en la primera herramienta de doblado 112. En algunas

realizaciones, el segundo segmento 120 se mueve desde la primera posición a la segunda posición o desde la segunda posición a la primera posición en un segundo o menos. En otras realizaciones, el segundo segmento 120 se mueve desde la primera posición a la segunda posición o desde la segunda posición a la primera posición en medio segundo o menos.

El movimiento del primer segmento 118 y el movimiento del segundo segmento 120 pueden ocurrir de manera simultánea. Por ejemplo, en realizaciones en las que el primer segmento 118 se mueve hacia el segundo segmento 120 en una dirección que es perpendicular a la dirección de desplazamiento del vidrio y el segundo segmento 120 se mueve hacia el primer segmento 118 en una dirección que es perpendicular a la dirección de desplazamiento del vidrio, el movimiento del primer segmento 118 y el movimiento del segundo segmento 120 pueden ocurrir al mismo tiempo. En algunas formas de realización en las que el primer segmento 118 y el segundo segmento 120 se mueven al mismo tiempo, el primer segmento 118 y el segundo segmento 120 pueden estar ambos moviéndose hacia la lámina de vidrio 106 después de que se deposite en la primera herramienta de doblado 112. En otras realizaciones, el primer segmento 118 y el segundo segmento 120 pueden alejarse ambos de la lámina de vidrio 106 y/o entre sí después de que se haya conformado la lámina de vidrio 106.

En una realización, el tercer segmento 122 es móvil. En esta realización, se prefiere que el tercer segmento 122 sea móvil y se mueva en una dirección que es hacia el cuarto segmento 124. También se prefiere que el tercer segmento 122 sea móvil y se mueva en una dirección que se aleja del cuarto segmento 124. En ciertas realizaciones, el tercer segmento 122 se mueve hacia el cuarto segmento 124 en una dirección que es perpendicular a la dirección de desplazamiento del vidrio. Sin embargo, se prefiere que el tercer segmento 122 se mueva hacia el cuarto segmento 124 en una dirección que sea la misma que la dirección de desplazamiento del vidrio. El tercer segmento 122 también puede moverse en relación con otros segmentos. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el tercer segmento 122 se mueve en una dirección que es perpendicular a la dirección en donde se mueve el primer segmento 118. En estas realizaciones, el tercer segmento 122 también puede moverse en una dirección que es perpendicular a la dirección en donde se mueve el segundo segmento 120. Preferiblemente, el tercer segmento 122 es móvil y se mueve desde una primera posición a una segunda posición y desde la segunda posición a la primera posición. Preferiblemente, cuando el tercer segmento 122 se mueve hacia el cuarto segmento 124, el tercer segmento 122 se mueve desde la primera posición a la segunda posición. Además, se prefiere que cuando el tercer segmento 122 se mueva en una dirección que se aleja del cuarto segmento 124, el tercer segmento 122 se mueva desde la segunda posición a la primera posición. Preferiblemente, la lámina de vidrio 106 se deposita sobre la primera herramienta de doblado 112 cuando el tercer segmento 122 está en la primera posición. También se prefiere que el tercer segmento 122 esté en la segunda posición cuando la lámina de vidrio 106 se forma en la primera herramienta de doblado 112. En algunas realizaciones, el tercer segmento 122 se mueve desde la primera posición a la segunda posición o desde la segunda posición a la primera posición en un segundo o menos. En otras realizaciones, el tercer segmento 122 se mueve desde la primera posición a la segunda posición o desde la segunda posición a la primera posición en medio segundo o menos.

En ciertas realizaciones (no representadas), el cuarto segmento 124 es móvil. En una de estas formas de realización, se prefiere que el cuarto segmento 124 sea móvil y se mueva en una dirección que es hacia el tercer segmento 122. También se prefiere que el cuarto segmento 124 sea móvil y se mueva en una dirección que se aleja del tercer segmento 122. Preferiblemente, cuando el cuarto segmento 124 se mueve hacia el tercer segmento 122, el cuarto segmento 124 se mueve desde una primera posición a una segunda posición. Además, se prefiere que cuando el cuarto segmento 124 se mueva en una dirección que se aleja del tercer segmento 122, el cuarto segmento 124 se mueva desde la segunda posición a la primera posición. Cuando el cuarto segmento 124 se mueve hacia el tercer segmento 122, se prefiere que el cuarto segmento 124 se mueva en una dirección opuesta a la dirección de desplazamiento del vidrio. En algunas realizaciones, el cuarto segmento 124 se mueve desde la primera posición a la segunda posición o desde la segunda posición a la primera posición en un segundo o menos. En otras realizaciones, el cuarto segmento 124 se mueve desde la primera posición a la segunda posición o desde la segunda posición a la primera posición en medio segundo o menos.

En realizaciones en las que el cuarto segmento 124 se mueve hacia el tercer segmento 122, el movimiento del tercer segmento 122 y el movimiento del cuarto segmento 124 pueden ocurrir de manera simultánea. Por ejemplo, en realizaciones en las que el tercer segmento 122 se mueve hacia el cuarto segmento 124 en la dirección de desplazamiento del vidrio y el cuarto segmento 124 se mueve hacia el tercer segmento 122 en la dirección opuesta, el movimiento del tercer segmento 122 y el movimiento del cuarto segmento 124 puede ocurrir al mismo tiempo. En algunas realizaciones donde el movimiento del tercer segmento 122 y el movimiento del cuarto segmento 124 ocurren al mismo tiempo, el tercer segmento 122 y el cuarto segmento 124 pueden estar ambos moviéndose hacia la lámina de vidrio 106 al mismo tiempo después de que la lámina de vidrio 106 se ha depositado en la primera herramienta de doblado 112. En otras realizaciones, el tercer segmento 122 y el cuarto segmento 124 pueden alejarse de la lámina de vidrio 106 y/o entre sí al mismo tiempo después de que se haya conformado la lámina de vidrio 106. En otra realización más, el movimiento del tercer segmento 122 y el movimiento del cuarto segmento 124 pueden ocurrir de manera simultánea con el movimiento del primer segmento 118 y el movimiento del segundo segmento 120.

Sin embargo, en otras realizaciones, se puede preferir que el cuarto segmento 124 no se mueva hacia el tercer segmento 122. En estas realizaciones, la posición de la lámina de vidrio 106 puede cambiar con respecto al cuarto segmento 124 antes de darle forma. Por ejemplo, cuando el cuarto segmento 124 se configura para recibir la porción de borde delantero de la lámina de vidrio 106 y el tercer segmento 122 se mueve en una dirección hacia el cuarto segmento 124 antes de que se forme la lámina de vidrio 106, la porción de borde delantero de la lámina de vidrio 106 puede moverse sobre el cuarto segmento 124 en la dirección del recorrido del vidrio desde una primera posición a una segunda posición. En estas realizaciones, la posición del cuarto segmento 124 puede ser fija.

Preferiblemente, cuando dos o más segmentos 118-124 se mueven antes de conformar la lámina de vidrio 106, los segmentos 118-124 se mueven hacia la lámina de vidrio 106 en un orden predeterminado. Por ejemplo, antes de conformar la lámina de vidrio 106, el primer segmento 118 y el segundo segmento 120 pueden moverse uno hacia el otro y hacia la lámina de vidrio 106. En esta realización, el primer segmento 118 y el segundo segmento 120 pueden moverse uno hacia el otro y la lámina de vidrio 106 al mismo tiempo que se describe anteriormente. Después del movimiento del primer segmento 118 y el segundo segmento 120, el tercer segmento 122 puede moverse hacia el cuarto segmento 124 y la lámina de vidrio 106. Sin embargo, en otras realizaciones, el primer segmento 118, el segundo segmento 120 y el tercer segmento 122 pueden moverse en otro orden predeterminado. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, el primer segmento 118, el segundo segmento 120 y el tercer segmento 122 pueden moverse cada uno hacia la lámina de vidrio 106 al mismo tiempo. Alternativamente, en otras realizaciones, el tercer segmento 122 puede moverse hacia el cuarto segmento 124 y la lámina de vidrio 106 antes de que el primer segmento 118 y el segundo segmento 120 se muevan uno hacia el otro y la lámina de vidrio 106. En esta realización, el primer segmento 118 y el segundo segmento 120 pueden moverse uno hacia el otro y la lámina de vidrio 106 al mismo tiempo. Se prefiere que, cuando dos o más segmentos 118-124 se muevan hacia la lámina de vidrio 106 en un orden predeterminado antes de conformar la lámina de vidrio 106, cada segmento que se mueva se haya movido desde su primera posición a su segunda posición en un período predeterminado de tiempo. Se prefiere que el período de tiempo predeterminado comience cuando uno o más de los dos o más segmentos 118-124 comiencen a moverse y finalice cuando todos los dos o más segmentos 118-124 que se muevan hacia la lámina de vidrio 106 en el orden predeterminado han pasado de una primera posición a una segunda posición. Preferiblemente, el período de tiempo predeterminado es de dos segundos o menos.

En algunas realizaciones, cada segmento 118-124 que es móvil, se mueve desde su segunda posición a su primera posición después de que la lámina de vidrio 106 ha sido retirada de la primera herramienta de doblado.

En algunas realizaciones, cada segmento 118-124 que es móvil puede moverse desde su segunda posición a su primera posición después de que la lámina de vidrio 106 se haya retirado de la primera herramienta de doblado de manera simultánea o en otro orden predeterminado.

En algunas realizaciones, cada segmento 118-124 que es móvil, se mueve desde su segunda posición a su primera posición después de que se ha dado forma a la lámina de vidrio 106.

En algunas realizaciones, cada segmento 118-124 que es móvil puede moverse desde su segunda posición a su primera posición después de que la lámina de vidrio 106 se haya conformado de manera simultánea o en otro orden predeterminado.

La posición vertical de cada segmento 118-124 se puede regular utilizando uno o más soportes 150. La posición vertical de un segmento 118-124 particular puede regularse para compensar los cambios en el segmento u otro segmento provocados por el calentamiento y enfriamiento de la primera herramienta de doblado 112. Cada uno de los soportes 150 tiene una longitud que puede modificarse. Como cada segmento 118-124 tiene uno o más soportes 150 unidos al mismo, la modificación de la longitud de al menos uno de los uno o más soportes 150 regula la posición del segmento. La posición de un segmento se regula en una dirección vertical aumentando o disminuyendo la longitud de uno o más soportes 150 que están unidos al segmento.

El uno o más soportes 150 se describirán ahora con referencia al tercer segmento 122, que se ilustra en la Figura 7, y un miembro de base 152. Debería apreciarse que la descripción proporcionada a continuación para el tercer segmento 122, el uno o más soportes 150 y el miembro de base 152 también podría aplicarse al uno o más soportes 150 unidos a cada uno del primer segmento 118, segundo segmento 120, y cuarto segmento 124 y miembros de base respectivos conectados a cada uno del primer segmento 118, segundo segmento 120 y cuarto segmento 124.

Con referencia ahora a la Figura 7, cada soporte de uno o más soportes 150 está unido al tercer segmento 122 y, en un extremo opuesto, cada soporte de uno o más soportes 150 está unido al miembro de base 152. El miembro de base 152 puede comprender una pestaña superior 154. Por un lado, la pestaña superior 154 está unida a uno o más soportes 150. En un lado opuesto, la pestaña superior 154 está unida a un primer extremo de una primera porción de pared 156 y un primer extremo de una segunda porción de pared 158. La pestaña superior 154 también está unida a una o más nervaduras que se extienden verticalmente 160 en un extremo superior de la misma. Un nervio 162, 164 de uno o más nervaduras que se extienden verticalmente 160 también se puede unir a cada una de la primera porción de pared 156 y la segunda porción de pared 158. La una o más nervaduras que se extienden verticalmente 160 también se pueden unir a una pestaña inferior 166. Un segundo extremo de la primera porción de

pared 156 y un segundo extremo de una segunda porción de pared 158 también pueden estar unidos a la pestaña inferior 166.

Para permitir el movimiento de un segmento, el miembro de base 152 se une a un par de bisagras 168, 170 a través de la pestaña inferior 166. Las bisagras 168, 170 ilustradas en la Figura 7 están representados en despiece con ciertas porciones eliminadas para mayor claridad. Se prefiere que cada bisagra 168, 170 ilustrada en la Figura 7 comprende un primer miembro 172, que está unido a la pestaña inferior 166. Se proporciona una abertura en el primer miembro 172 para recibir un pasador (no representado). El pasador también está dispuesto a través de un par de aberturas en un segundo miembro 174. El primer miembro 172 y el segundo miembro 174 se unen colocando el pasador a través de las aberturas de cada miembro 172, 174. Puede proporcionarse un casquillo (no representado) en cada una de las aberturas del segundo miembro 172. Preferiblemente, cada casquillo está dispuesto alrededor de una porción de pasador. En una realización, los casquillos permiten la rotación del pasador. En otra realización, la rotación del pasador se puede permitir mediante otro tipo de cojinete. La posición del segundo miembro 172 se fija uniéndolo a un extremo del segundo miembro 172 a un bastidor 176, que se ilustra en las Figuras 3 y 4.

El bastidor 176 es un miembro estacionario. Por tanto, en realizaciones en las que la primera herramienta de doblado 112 comprende el bastidor 176, los segmentos 118-124 que son móviles pueden moverse con relación al bastidor 176. Por ejemplo, en una realización, el primer segmento 118 se puede mover con relación al bastidor 176. En esta realización, el primer segmento 118 puede estar en una primera posición con respecto al bastidor 176 y moverse desde la primera posición a una segunda posición con respecto al bastidor 176. Desde la segunda posición con respecto al bastidor 176, el primer segmento 118 puede volver a la primera posición con respecto al bastidor 176 cuando se desee. Cuando la primera herramienta de doblado 112 comprende otros segmentos 120-124 que se pueden mover, los otros segmentos 120-124 que se pueden mover pueden estar en una primera posición con respecto al bastidor 176 o en una segunda posición con respecto al bastidor 176 y esos segmentos 120-124 pueden moverse desde la primera posición con respecto al bastidor 176 a la segunda posición relativa o viceversa como se describió anteriormente para el primer segmento 118. Además, la lámina de vidrio 106 se puede mover con relación al bastidor 176. Por ejemplo, después de que la lámina de vidrio 106 se deposita sobre la primera herramienta de doblado 112 y antes de que se conforme la lámina de vidrio 106, la lámina de vidrio 106 puede estar en una primera posición con respecto al bastidor 176 y moverse desde la primera posición con respecto al bastidor 176 a una segunda posición con respecto al bastidor 176. Preferiblemente, el bastidor 176 está construido de un material rígido. En una realización, el bastidor 176 es una plataforma.

El miembro de base 152 se puede mover alrededor de un eje de rotación 178. El eje de rotación 178 se extiende a través de cada pasador. El miembro de base 152 se puede mover en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario a las agujas del reloj alrededor del eje de rotación 178. El movimiento del miembro de base 152 alrededor del eje de rotación 178 permite que el tercer segmento 122 se mueva como se describió anteriormente. Por ejemplo, en una realización, el movimiento del miembro de base 152 en el sentido de las agujas del reloj mueve el tercer segmento 122 desde su primera posición a su segunda posición. En esta realización, el movimiento del miembro de base 152 en una dirección contraria a las agujas del reloj mueve el tercer segmento 122 desde su segunda posición a su primera posición. Preferiblemente, como se ilustra, el tercer segmento 122 se proporciona por encima del eje de rotación 178. En estas realizaciones, el eje de rotación 178 se proporciona en una relación generalmente paralela con el tercer segmento 122.

Cuando uno o más de los otros segmentos 118, 120, 124 se mueven como se describió anteriormente, se prefiere que cada uno de los miembros de base respectivos se conecte a un segmento 118, 120, 124 que se mueva y cada uno de los segmentos 118, 120, 124 esté conectado para que se mueva de una manera similar a la descrita anteriormente para el tercer segmento 122 y el miembro de base 152. Cuando un miembro de base 152A, 152B mueve el primer segmento 118 y/o el segundo segmento 120 desde su primera posición a su segunda posición y viceversa, se prefiere que cada miembro de base 152A, 152B tenga un eje de rotación que se proporciona en una relación perpendicular con el eje de rotación 178 descrito anteriormente. Sin embargo, en realizaciones en las que un segmento no se puede mover como, por ejemplo, cuando el cuarto segmento 124 tiene una posición fija, se prefiere que la primera herramienta de doblado 112 comprenda un miembro de base 152C que esté configurado de tal manera que no se mueva un eje de rotación. En estas realizaciones, el miembro de base 152C, que se ilustra en la Figura 3, se puede unir al bastidor 176 de una manera que evite que se mueva alrededor de un eje de rotación. Preferiblemente, en estas realizaciones, el miembro de base 152C configurado para no moverse alrededor de un eje de rotación es de una configuración convencional conocida en la técnica.

El movimiento del miembro de base 152 alrededor del eje de rotación 178 se puede lograr utilizando uno o más conjuntos de accionamiento 180. Por ejemplo, puede proporcionarse un par de conjuntos de accionamiento 180 para mover el miembro de base 152 alrededor del eje de rotación 178. Con referencia ahora a las Figuras 3-6, cada conjunto de accionamiento 180 puede comprender un accionamiento 182. Cada accionamiento 182 puede comprender una correa, cadena u otro elemento de accionamiento que acciona un miembro accionado 184, que se ilustra mejor en la Figura 6. Cada miembro accionado puede ser un tornillo, varilla u otro miembro que tenga un extremo roscado. Se actúa sobre cada miembro accionado 184 en una dirección que se acerca o se aleja de la dirección de movimiento deseada. En una realización, en un extremo, cada miembro accionado 184 está unido a un

conector 186 que recibe el miembro accionado 184. El conector 186 y el miembro accionado 184 pueden unirse entre sí mediante una conexión roscada. En una realización, cada conector 186 se configura de manera similar. En las realizaciones ilustradas, cada conector 186 es una horquilla o un miembro similar. Uno o más de los conectores 186 pueden estar unidos a una porción del miembro de base 152. Alternativamente, uno o más de los conectores 186 se pueden unir a un segmento 118-124, al menos un soporte del uno o más soportes 150, u otra porción de la primera herramienta de doblado 112.

Preferiblemente, cuando se proporciona un par de conjuntos de accionamiento 180 para mover el miembro de base 152 alrededor del eje de rotación 178, los conjuntos de accionamiento 180 están conectados entre sí mediante un primer conjunto de eje de transferencia 188. El primer conjunto de eje de transferencia 188 puede comprender un solo eje o dos o más ejes. El primer conjunto de eje de transferencia 188 recibe torque de un primer motor 190 conectado al primer conjunto de eje de transferencia 188. El torque recibido por el primer conjunto de eje de transferencia 188 se comunica al par de conjuntos de transmisión 180 conectados al primer conjunto de eje de transferencia 188. El torque recibido por el par de conjuntos de accionamiento 180 se utiliza para impulsar cada accionamiento 182.

De manera similar, cuando se proporcionan uno o más miembros de base adicionales para mover uno o más de los otros segmentos 118, 120, 124 de una manera similar a la descrita anteriormente, se prefiere que el uno o más miembros de base adicionales se muevan alrededor de un eje de rotación como se describe arriba. En algunas de estas realizaciones, el movimiento de uno o más miembros de base adicionales puede lograrse utilizando uno o más conjuntos de accionamiento adicionales 180A, 180B. Se prefiere que el uno o más conjuntos de accionamiento adicionales 180A, 180B estén configurados de la misma manera que el uno o más conjuntos de accionamiento 180 descritos anteriormente. En una realización, el uno o más conjuntos de accionamiento adicionales 180A, 180B comprenden un primer par de conjuntos de accionamiento 180A y el segundo par de conjuntos de accionamiento 180B. En esta realización, el primer par de conjuntos de transmisión 180A y el segundo par de conjuntos de transmisión 180B están conectados entre sí mediante un segundo conjunto de eje de transferencia 192. El segundo conjunto de eje de transferencia 192 puede comprender un solo eje o dos o más ejes. Conectar el primer par de conjuntos de accionamiento 180A y el segundo par de conjuntos de accionamiento 180B entre sí a través del segundo conjunto de eje de transferencia 192 habilita, por ejemplo, el miembro de base 152A conectado al primer segmento 118 y el miembro de base 152B conectado al segundo segmento 120 para moverse sobre los respectivos ejes de rotación de manera simultánea. Permitir que los miembros de base 152A, 152B se muevan de manera simultánea, permite que el primer segmento 118 y el segundo segmento 120 se muevan al mismo tiempo que se describió anteriormente.

El segundo conjunto de eje de transferencia 192 recibe torque de un segundo motor 194 conectado al segundo conjunto de eje de transferencia 192. El torque recibido por el segundo conjunto de eje de transferencia 192 se comunica al primer par de conjuntos de transmisión 180A y el segundo par de conjuntos de transmisión 180B conectados al segundo conjunto de eje de transferencia 192. El torque recibido por el primer par de conjuntos de accionamiento 180A y el segundo par de conjuntos de accionamiento 180B se utiliza para alimentar cada accionamiento 182 respectivo como se describió anteriormente.

El primer motor 190 y el segundo motor 194 pueden ser regulados por uno o más controladores (no representados). El uno o más controladores regulan el primer motor 190 y el segundo motor 194 proporcionando señales que dirigen energía al primer motor 190 y al segundo motor 194. En una realización, la energía puede dirigirse al primer motor 190 antes de dirigir la energía al segundo motor 194. En otras realizaciones, la energía puede dirigirse al primer motor 190 después de dirigir la energía al segundo motor 194.

Cuando se desea mover el primer segmento 118 desde su primera posición a su segunda posición y el segundo segmento 120 desde su primera posición a su segunda posición, la energía puede dirigirse al segundo motor 194. Cuando se desea mover el tercer segmento 122 desde su primera posición a su segunda posición, la potencia puede dirigirse al primer motor 190. Así, cuando se desea mover el primer segmento 118 desde su primera posición a su segunda posición y el segundo segmento 120 desde su primera posición a su segunda posición al mismo tiempo y antes de mover el tercer segmento 122 desde su primera posición a su segunda posición, la energía se dirige al primer motor 190 después de dirigir la energía al segundo motor 194.

El uno o más controladores pueden estar en comunicación con y proporcionar señales a otras porciones de la primera herramienta de doblado 112. Además, el uno o más controladores pueden estar en comunicación con y proporcionar señales a la pluralidad de rodillos 138 y al conjunto de almohadilla de fluido 140. Las señales proporcionadas por uno o más controladores a la primera herramienta de doblado 112 y un mecanismo de accionamiento (no representado) pueden dirigir el movimiento de la primera herramienta de doblado 112, la pluralidad de rodillos 138 y/o el conjunto de almohadilla de fluido 140 verticalmente en una dirección hacia abajo o en la dirección hacia arriba. También debe apreciarse que, en ciertas realizaciones, el uno o más controladores están en comunicación con la segunda herramienta de doblado 114 y le proporcionan una señal para dirigir el movimiento de la segunda herramienta de doblado 114 verticalmente en una dirección hacia abajo o hacia arriba. El uno o más controladores también pueden estar en comunicación con y proporcionar señales al dispositivo de

centrado 102 para regular el posicionamiento de la lámina de vidrio 106 antes de que la lámina de vidrio 106 se deposite en la primera herramienta de doblado 112.

En determinadas realizaciones, el uno o más controladores pueden operar y/o proporcionar las señales descritas anteriormente bajo el control de un conjunto de instrucciones de programación, que también pueden denominarse software. El uno o más controladores pueden incluir una memoria (no representada) en donde se almacenan las instrucciones de programación. En una realización, el conjunto de instrucciones de programación permite que uno o más controladores regulen un flujo de fluido, el posicionamiento de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 y/o el movimiento de las herramientas de doblado 112, 114, pluralidad de rodillos 138, y el conjunto de almohadilla de fluido 140 en una secuencia predeterminada.

El uno o más controladores también pueden recibir señales. Por ejemplo, el uno o más controladores pueden estar en comunicación con un sensor óptico (no representado) que indica la ubicación de la lámina de vidrio 106 en la línea de conformación de vidrio 100. En otras realizaciones, el uno o más controladores pueden recibir una señal desde el dispositivo de centrado 102, la segunda herramienta de doblado 114, una o más válvulas y/o un mecanismo de accionamiento conectado a la pluralidad de rodillos 138 y el conjunto de almohadilla de fluido 140.

Después de que la lámina de vidrio 106 se deposite sobre la primera herramienta de doblado 112 y antes de conformarse, la posición de la lámina de vidrio 106 puede ajustarse con relación a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. Para ajustar la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112, al menos uno de los segmentos 118-124 se mueve como se describió anteriormente desde su primera posición a su segunda posición para provocar contacto entre uno o más porciones de la lámina de vidrio 106 y uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B. En una realización, el primer segmento 118 se mueve desde su primera posición a su segunda posición para provocar el contacto entre la primera porción de la lámina de vidrio 106 y uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B. En esta realización, la primera porción de la lámina de vidrio 106 puede ser la primera porción de borde de soporte de la lámina de vidrio 106. Sin embargo, en otras realizaciones, la primera porción de la lámina de vidrio 106 es la segunda porción de borde de soporte de la lámina de vidrio 106. En otras realizaciones más, la primera porción de la lámina de vidrio 106 puede ser la porción de borde delantero o la porción de borde trasero de la lámina de vidrio 106. Preferiblemente, una segunda porción de la lámina de vidrio 106 se pone en contacto con uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B para ajustar la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. En una realización, el segundo segmento 120 se mueve desde su primera posición a su segunda posición para provocar el contacto entre la segunda porción de la lámina de vidrio 106 y uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B. En esta realización, la segunda porción de la lámina de vidrio 106 puede ser la segunda porción de borde de soporte de la lámina de vidrio. Sin embargo, en otras realizaciones, la segunda porción de la lámina de vidrio puede ser la primera porción de borde de soporte de la lámina de vidrio. En otras realizaciones más, la segunda porción de la lámina de vidrio 106 puede ser la porción de borde delantero o la porción de borde trasero de la lámina de vidrio 106. En otras realizaciones más, una tercera porción de la lámina de vidrio 106 entra en contacto con uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B para ajustar la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. En algunas realizaciones, el tercer segmento 122 se mueve desde su primera posición a su segunda posición para provocar el contacto entre la tercera porción de la lámina de vidrio 106 y uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B. En una de tales realizaciones, la tercera porción de la lámina de vidrio 106 es la porción de borde trasero de la lámina de vidrio 106. Sin embargo, en otra realización, la tercera porción de la lámina de vidrio 106 es la porción de borde delantero de la lámina de vidrio 106. En otras realizaciones, la tercera porción de la lámina de vidrio 106 puede ser la primera porción de borde de soporte o la segunda porción de borde de soporte de la lámina de vidrio 106. También se puede preferir que una cuarta porción de la lámina de vidrio 106 entre en contacto con uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B para ajustar la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. En algunas realizaciones, el cuarto segmento 124 se mueve desde su primera posición a su segunda posición para provocar el contacto entre la cuarta porción de la lámina de vidrio 106 y uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B. En una de tales formas de realización, la cuarta porción de la lámina de vidrio 106 es la porción de borde delantero de la lámina de vidrio 106. Sin embargo, en otra realización, la cuarta porción de la lámina de vidrio 106 es la porción de borde trasero de la lámina de vidrio 106. En otras realizaciones, la cuarta porción de la lámina de vidrio 106 puede ser la primera porción de borde de soporte o la segunda porción de borde de soporte de la lámina de vidrio 106.

Poner en contacto una o más porciones de la lámina de vidrio 106 con uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B ajusta la posición de la lámina de vidrio 106, si es necesario, a una posición deseada en la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. Para provocar el contacto entre una o más porciones de la lámina de vidrio 106 y uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B, se prefiere que el uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B estén dispuestos adyacentes a una periferia del conformar la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. Cada uno de los uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B se configura para entrar en contacto con una porción de la lámina de vidrio 106 para ajustar la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. Preferiblemente, el uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B están



configurados de manera similar. Sin embargo, el método se puede practicar utilizando y la primera herramienta de doblado 112 se puede configurar cuando uno o más de los uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B no están configurados de manera similar.

Se prefiere que cada conjunto de posicionamiento 196, 196A, 196B esté en comunicación mecánica con un segmento 118-124 y que cada segmento 118-124 tenga uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B en comunicación mecánica con el mismo. Por ejemplo, como se ilustra, el primer segmento 118, el segundo segmento 120, el tercer segmento 122 y el cuarto segmento 124 pueden tener cada uno, uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A en comunicación mecánica con ellos. El uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B en comunicación mecánica con un segmento que se mueve, tal como, por ejemplo, el primer segmento 118, se mueve con el segmento y, antes de entrar en contacto con una porción de la lámina de vidrio 106, en una dirección que es hacia la lámina de vidrio 106. Los conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B en comunicación mecánica con un segmento que no se mueve, no se mueven en una dirección que sea hacia la lámina de vidrio 106 antes de entrar en contacto con una porción de la lámina de vidrio 106. Por ejemplo, en una realización como la que se ilustra mejor en la Figura 5, dos conjuntos de posicionamiento 196, 196A están en comunicación mecánica con el cuarto segmento 124. En esta realización, el cuarto segmento 124 tiene una posición fija en el sentido de que no se mueve en una dirección que sea hacia el tercer segmento 122. Además, en esta realización, el cuarto segmento 124 no se mueve en una dirección que es hacia la lámina de vidrio 106 después de que la lámina de vidrio 106 se deposita sobre la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. Por tanto, en esta realización, los dos conjuntos de posicionamiento 196, 196A en comunicación mecánica con el cuarto segmento 124 no se mueven en una dirección que sea hacia la lámina de vidrio 106 antes de entrar en contacto con la cuarta porción de la lámina de vidrio 106.

Las características de uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B se describirán ahora a continuación. El uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B pueden describirse a continuación con referencia al primer segmento 118. Se debe apreciar que las realizaciones de uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B descritos a continuación podrían utilizarse con cualquiera de los segmentos 118-124 descritos anteriormente.

Como se ilustra en las Figuras 2 y 3, el uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B en comunicación mecánica con el primer segmento 118 comprenden un primer conjunto de posicionamiento 196. El primer conjunto de posicionamiento 196 se configura para contactar una primera porción de la lámina de vidrio 106 para ajustar la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. En algunas realizaciones, el primer conjunto de posicionamiento 196 está en comunicación mecánica con el primer segmento 118 de manera que el primer conjunto de posicionamiento 196 está unido al primer segmento 118. El uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B en comunicación mecánica con el primer segmento 118 también pueden comprender un segundo conjunto de posicionamiento 196A. De forma similar al primer conjunto de posicionamiento 196, el segundo conjunto de posicionamiento 196A se configura para contactar la primera porción de la lámina de vidrio 106 para ajustar la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. En algunas realizaciones, el segundo conjunto de posicionamiento 196A está en comunicación mecánica con el primer segmento 118 de manera que el segundo conjunto de posicionamiento 196A está unido al primer segmento 118. Se prefiere que el primer conjunto de posicionamiento 196 y el segundo conjunto de posicionamiento 196A estén configurados de manera similar.

En determinadas realizaciones, el primer conjunto de posicionamiento 196 se mueve con el primer segmento 118. En algunas de estas realizaciones, antes de entrar en contacto con la lámina de vidrio 106, el primer conjunto de posicionamiento 196 se mueve con el primer segmento 118 en una dirección hacia la lámina de vidrio 106. En una de tales realizaciones, el primer conjunto de posicionamiento 196 se mueve con el primer segmento 118 en una dirección hacia la lámina de vidrio 106 para contactar con la primera porción de la lámina de vidrio 106. En realizaciones en las que se proporciona el segundo conjunto de posicionamiento 196A, el primer conjunto de posicionamiento 196 y el segundo conjunto de posicionamiento 196A están separados entre sí. Además, el movimiento del segundo conjunto de posicionamiento 196A es como se describió anteriormente para el primer conjunto de posicionamiento 196 y el segundo conjunto de posicionamiento 196A contacta con la primera porción de la lámina de vidrio 106 de una manera similar a la descrita anteriormente para el primer conjunto de posicionamiento 196. Después de conformar la lámina de vidrio 106, el primer conjunto de posicionamiento 196 y, cuando se proporciona, el segundo conjunto de posicionamiento 196A se mueven con el primer segmento 118 en una dirección opuesta.

Como se describió anteriormente, el primer segmento 118 se mueve desde una primera posición a una segunda posición. En una realización y después de que el primer segmento 118 se mueva desde la primera posición, el primer conjunto de posicionamiento 196 contacta con la primera porción de la lámina de vidrio 106. Preferiblemente, la primera porción es una porción de borde de la lámina de vidrio 106. El primer conjunto de posicionamiento 196 y, cuando se proporciona, el segundo conjunto de posicionamiento 196A pueden entrar en contacto con la primera porción de la lámina de vidrio 106 antes de que el primer segmento 118 esté en su segunda posición. Cuando el primer segmento 118 está en la segunda posición y la primera porción de la lámina de vidrio 106 es la primera

porción de borde de soporte, la primera porción de borde de soporte de la lámina de vidrio 106 se apoya en una superficie de extremo 198 del primer conjunto de posicionamiento 196 como se ilustra en la Figura 15. Debe apreciarse que, dependiendo del tamaño y la alineación de la lámina de vidrio 106, antes del movimiento del primer segmento 118, se puede proporcionar un espacio (no representado) entre la superficie de extremo 198 del primer conjunto de posicionamiento 196 y la lámina de vidrio 106 después de que la lámina de vidrio 106 se deposite sobre la primera herramienta de doblado 112. La superficie de extremo 198 del primer conjunto de posicionamiento 196 se configura para contactar con la primera porción de borde de soporte de la lámina de vidrio 106 para ajustar la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. El contacto entre el primer conjunto de posicionamiento 196 y la primera porción de borde de soporte de la lámina de vidrio 106 puede mover la lámina de vidrio 106 desde una primera posición a una segunda posición.

Como se describió anteriormente, la superficie de extremo 198 del primer conjunto de posicionamiento 196 puede entrar en contacto con la primera porción de borde de soporte de la lámina de vidrio 106 cuando la posición de la lámina de vidrio 106 se está ajustando con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. Con referencia ahora a las Figuras 8-11, la superficie de extremo 198 del primer conjunto de posicionamiento 196 se proporciona en un extremo de una porción de cuerpo 200. La porción de cuerpo 200 tiene un diseño rígido y duradero y puede estar formada de acero. En una realización, la porción de cuerpo 200 puede tener forma de L en sección transversal. Como se ilustra en la Figura 10, una porción de la porción de cuerpo 200 y la superficie de extremo 198 están ubicadas sobre el primer segmento 118. La porción de cuerpo 200 se extiende hacia un borde interior 202 del primer segmento 118.

Puede unirse un material de contacto (no representado) a la porción de cuerpo 200. Cuando se proporciona, se prefiere que el material de contacto cubra la superficie de extremo 198 del primer conjunto de posicionamiento 196. El material de contacto se puede unir a la porción de cuerpo 200 mediante uno o más sujetadores, soldadura, un adhesivo o mediante otro método. Preferiblemente, el material de contacto se acopla a un lado de la porción de cuerpo 200. Cuando se proporciona material de contacto, se prefiere que el material de contacto separe la porción de la lámina de vidrio 106 que está en contacto para ajustar la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. En una realización, el material de contacto se forma a partir de tela tejida con alambre de acero inoxidable. Sin embargo, el material de contacto puede conformarse a partir de otros materiales similares a telas que son más suaves que la lámina de vidrio 106 y adecuados para aplicaciones de alta temperatura.

Un miembro de soporte 204 recibe una porción de la porción de cuerpo 200. La porción de cuerpo 200 está unida al miembro de soporte 204 mediante uno o más pasadores 206, que se ilustran en la Figura 10, u otro miembro. Cada uno de los uno o más pasadores 206 está dispuesto en una abertura 207, un ejemplo de la cual se ilustra en la Figura 15, en la porción de cuerpo 200 y una abertura correspondiente 208 en el miembro de soporte 204, un ejemplo del cual se ilustra en la Figura 8. Con referencia ahora a la Figura 10, el uno o más pasadores 206 permiten que la porción de cuerpo 200 se mueva verticalmente en una dirección hacia arriba o hacia abajo y permanezca unida al miembro de soporte 204. El movimiento de la porción de cuerpo 200 verticalmente en dirección hacia arriba y hacia abajo se representa en la Figura 11. El miembro de soporte 204 se puede unir al primer segmento 118 mediante uno o más sujetadores 210 y su posición con respecto al primer segmento 118 puede ser fija.

Como se indicó anteriormente, la porción de cuerpo 200 se configura para moverse verticalmente en una dirección hacia arriba o hacia abajo. Se prefiere que la porción de cuerpo 200 se mueva verticalmente en la dirección hacia abajo desde una primera posición a una segunda posición y en la dirección hacia arriba desde la segunda posición a la primera posición. Antes de conformar la lámina de vidrio 106 o cuando el primer conjunto de posicionamiento 196 está en un estado de reposo, la porción de cuerpo 200 está en la primera posición. Cuando se conforma la lámina de vidrio 106, la porción de cuerpo 200 está en la segunda posición.

Cuando la porción de cuerpo 200 está en la primera posición, una superficie superior 212 de la porción de cuerpo 200 está orientada de manera oblicua con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112, que se representa en la Figura 15. La superficie superior 212 de la porción de cuerpo 200 también puede estar orientada de manera oblicua con respecto a una superficie superior 214 del miembro de soporte 204 y/o una línea central 216, que se ilustra en la Figura 8, de uno de los uno o más pasadores 206. Sin embargo, como se muestra en la Figura 11, la orientación de la superficie superior 212 de la porción de cuerpo 200 cambia cuando la porción de cuerpo 200 está en la segunda posición. Por ejemplo, cuando se conforma la lámina de vidrio 106, la superficie superior 212 de la porción de cuerpo 200 puede proporcionarse en una relación paralela o una relación sustancialmente paralela con la superficie superior 214 del miembro de soporte 204.

El primer conjunto de posicionamiento 196 también comprende uno o más conjuntos de ajuste 218. Como se ilustra en las Figuras 8-10, en una realización, el primer conjunto de posicionamiento 196 puede comprender un par de conjuntos de ajuste 218. En esta realización, los conjuntos de ajuste 218 están separados entre sí y colocados en lados opuestos del primer conjunto de posicionamiento 196. El uno o más conjuntos de ajuste 218 permiten que el primer conjunto de posicionamiento 196 vuelva a un estado de reposo y que la porción de cuerpo 200 vuelva a su primera posición después de que se haya dado forma a la lámina de vidrio 106.

Cada conjunto de ajuste 218 comprende un mecanismo de ajuste. En las realizaciones ilustradas en las Figuras 8-11, el mecanismo de ajuste comprende una o más patas. En las realizaciones ilustradas en las Figuras 8-11, la o las patas comprenden una primera pata 220 y una segunda pata 220A. Cada pata 220, 220A de una o más patas puede ser un miembro de tornillo. Debería apreciarse que se podrían utilizar tipos alternativos de miembros como el primer brazo 220 y el segundo brazo 220A. Por ejemplo, en una realización, cada pata 220, 220A puede ser un miembro tipo perno o similar que tenga un extremo roscado para conectar cada pata 220, 220A a la porción de cuerpo 200 y/o al miembro de soporte 204. Preferiblemente, la primera pata 220 está separada lateralmente de la segunda pata 220A y viceversa. Además, se prefiere que cada pata 220, 220A esté dispuesta a través de una abertura 222 en la porción de cuerpo 200 y una abertura 224 en el miembro de soporte 204. Se proporciona un miembro de presión 226 alrededor de cada pata 220, 220A. Cada miembro de presión 226 aplica una fuerza a la porción de cuerpo 200 para mantener la porción de cuerpo 200 en su primera posición o devolver la porción de cuerpo 200 desde la segunda posición a la primera posición. Cada miembro de presión 226 se extiende dentro de una de las aberturas 222 en la porción de cuerpo 200 para acoplarse a una porción de la porción de cuerpo 200 adyacente a la abertura en donde se extiende el miembro de presión 226. En estas realizaciones, puede proporcionarse una arandela 228 entre un extremo de cada miembro de presión 226 y un extremo exterior de cada pata 220, 220A. En estas realizaciones, cada miembro de presión 226 puede ser un resorte. Cuando cada miembro de presión 226 es un resorte, la fuerza aplicada por los miembros de presión 226 a la porción de cuerpo 200 para mantener la porción de cuerpo en la primera posición es una fuerza de resorte.

Las Figuras 12-14 ilustran otra realización de uno o más conjuntos de posicionamiento 196B. En la realización ilustrada en las Figuras 12-14, el mecanismo de ajuste 218A comprende una primera pata 220 y una segunda pata 220A. Sin embargo, en la realización ilustrada en las Figuras 12-14, la primera pata 220 está separada de la segunda pata 220A de tal manera que las patas 220, 220A están en una relación perpendicular entre sí. Además, en esta realización, la primera pata 220 está unida a la porción de cuerpo 200 y la segunda pata 220A está unida al miembro de soporte 204. Un miembro de presión 226A está conectado a la primera pata 220 y la segunda pata 220A. El miembro de presión 226A funciona de una manera similar a la descrita anteriormente. Sin embargo, en la realización ilustrada en las Figuras 12-14, el miembro de presión 226A aplica una fuerza a la porción de cuerpo 200 a través de la primera pata 220 para mantener la porción de cuerpo 200 en la primera posición o devolver la porción de cuerpo 200 a la primera posición. El miembro de presión 226A está conectado a la primera pata 220 y la segunda pata 220A a través de una abertura 230 en la primera pata 220 y una abertura 232 en la segunda pata 220A. En estas realizaciones, el miembro de presión 226A puede ser un resorte. Cuando el miembro de presión 226A es un resorte, la fuerza aplicada por el miembro de presión 226A a la porción de cuerpo 200 para mantener la porción de cuerpo 200 en la primera posición es una fuerza de resorte.

Con referencia ahora a la Figura 15, la porción de cuerpo 200 se extiende hacia el borde interior 202 del primer segmento 118. Antes de conformar la lámina de vidrio 106, la porción de cuerpo 200 está en la primera posición. En la primera posición, una porción de la superficie de extremo 198 y una porción de la superficie superior 212 de la porción de cuerpo 200 están a una altura que es mayor que la primera superficie principal 146 de la lámina de vidrio 106 después de que la lámina de vidrio 106 ha sido depositada en la primera herramienta de doblado 112. Inmediatamente antes de conformar la lámina de vidrio 106, la segunda herramienta de doblado 114 contacta y aplica una fuerza al primer conjunto de posicionamiento 196. Más particularmente, la segunda herramienta de doblado 114 contacta y aplica una fuerza a la superficie superior 212 de la porción de cuerpo 200. La fuerza aplicada a la superficie superior 212 de la porción de cuerpo 200 por la segunda herramienta de doblado 114 es mayor que la fuerza aplicada a la porción de cuerpo 200 por el (los) miembro(s) de presión 226, 226A. Por tanto, la fuerza aplicada a la superficie superior 212 de la porción de cuerpo 200 por la segunda herramienta de doblado 114 mueve la porción de cuerpo 200 verticalmente en una dirección hacia abajo desde la primera posición a la segunda posición. A medida que la porción de cuerpo 200 se mueve verticalmente en dirección hacia abajo desde la primera posición a una segunda posición, una porción de la porción de cuerpo 200 es recibida por una ranura 234 proporcionada en un borde exterior del primer segmento 118. La porción de cuerpo 200 es recibida por la ranura 234 cuando la porción de cuerpo 200 está en la segunda posición.

Durante la conformación de la lámina de vidrio 106, la porción de cuerpo 200 está en la segunda posición. En la segunda posición, la superficie superior 212 de la porción de cuerpo 200 está alineada o sustancialmente alineada con la primera superficie principal 146 de la lámina de vidrio 106. Además, en este momento, la superficie de extremo 198 se puede proporcionar en una relación paralela o sustancialmente paralela con la primera porción de borde de soporte de la lámina de vidrio 106. Después de conformar la lámina de vidrio 106, la segunda herramienta de doblado 114 se quita del contacto con el primer conjunto de posicionamiento 196, lo que elimina la fuerza proporcionada por la segunda herramienta de doblado 114 a la superficie superior 212 de la porción de cuerpo 200. Después de que la segunda herramienta de doblado 114 se retira del contacto con el primer conjunto de posicionamiento 196, la fuerza aplicada por el(los) miembro(s) de presión 226, 226A devuelve la porción de cuerpo 200 a su primera posición moviendo la porción de cuerpo 200 desde la segunda posición a la primera posición.

En una realización, cuando se desea ajustar la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112, el primer segmento 118 se mueve desde una primera posición a una segunda posición. Mover el primer segmento 118 desde su primera posición a su segunda posición hace que la primera porción de la lámina de vidrio 106 entre en contacto con uno o más conjuntos de

posicionamiento 196, 196A, 196B en comunicación mecánica con el primer segmento 118. Poner en contacto la primera porción de la lámina de vidrio 106 con más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B en comunicación mecánica con el primer segmento 118 ajusta la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. En la segunda posición, el uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B en comunicación mecánica con el primer segmento 118 contactan con la primera porción de la lámina de vidrio 106. En esta realización, la primera porción de la lámina de vidrio 106 puede ser la primera porción de borde de soporte de la lámina de vidrio 106. Preferiblemente, se pone en contacto una segunda porción de la lámina de vidrio 106 para ajustar la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. Preferiblemente, la segunda porción de la lámina de vidrio 106 es una porción de borde de la lámina de vidrio 106. Para entrar en contacto con la segunda porción de la lámina de vidrio 106, un segundo segmento 120 se puede mover desde una primera posición a una segunda posición. Mover el segundo segmento 120 desde su primera posición a su segunda posición hace que la segunda porción de la lámina de vidrio 106 entre en contacto con uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B en comunicación mecánica con el segundo segmento 120. Poner en contacto la segunda porción de la lámina de vidrio 106 con más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B en comunicación mecánica con el segundo segmento 120 ajusta la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. En la segunda posición, el uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B en comunicación mecánica con el segundo segmento 120 contactan con la segunda porción de la lámina de vidrio 106. En esta realización, la segunda porción de la lámina de vidrio 106 puede ser la segunda porción de borde de soporte de la lámina de vidrio 106. En algunas realizaciones, una tercera porción de la lámina de vidrio 106 se contacta para ajustar la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. Preferiblemente, la tercera porción de la lámina de vidrio 106 es una porción de borde de la lámina de vidrio 106. Para entrar en contacto con la tercera porción de la lámina de vidrio 106, se prefiere que un tercer segmento 122 se mueva desde una primera posición a una segunda posición. Mover el tercer segmento 122 desde su primera posición a su segunda posición hace que la tercera porción de la lámina de vidrio 106 entre en contacto con uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B en comunicación mecánica con el tercer segmento 122. Poner en contacto la tercera porción de la lámina de vidrio 106 con más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B en comunicación mecánica con el tercer segmento 122 ajusta la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. En la segunda posición, el uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B en comunicación mecánica con el tercer segmento 122 contactan con la tercera porción de la lámina de vidrio 106. En esta realización, la tercera porción de la lámina de vidrio 106 puede ser la porción de borde trasero de la lámina de vidrio 106. En realizaciones adicionales, una cuarta porción de la lámina de vidrio 106 puede contactarse para ajustar la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. Preferiblemente, la cuarta porción de la lámina de vidrio 106 es una porción de borde de la lámina de vidrio 106. Para entrar en contacto con la cuarta porción de la lámina de vidrio 106, se prefiere que el cuarto segmento 124 no se mueva hacia la lámina de vidrio 106. En cambio, en esta realización, la lámina de vidrio 106 se mueve hacia uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B en comunicación mecánica con el cuarto segmento 124 para provocar el contacto entre la cuarta porción de la lámina de vidrio 106 y el uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B en comunicación mecánica con el cuarto segmento 124. El contacto entre la cuarta porción de la lámina de vidrio 106 y uno o más conjuntos de posicionamiento 196, 196A, 196B en comunicación mecánica con el cuarto segmento 124 coloca la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. En esta realización, la cuarta porción de la lámina de vidrio 106 puede ser la porción de borde delantero de la lámina de vidrio 106. Después de que la lámina de vidrio 106 se ha puesto en contacto como se describe anteriormente y está en una posición deseada con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112 de acuerdo con una de las realizaciones descritas anteriormente, la lámina de vidrio 106 se forma.

Poner en contacto una o más porciones de la lámina de vidrio 106 como se describe anteriormente ajusta la posición de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112. Ventajosamente, tal posicionamiento de la lámina de vidrio 106 con respecto a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112 da como resultado una alineación mejorada entre la lámina de vidrio 106 y la superficie de conformación 116 antes de la conformación. La alineación mejorada confiere a la lámina de vidrio 106 las propiedades deseadas y asegura que la lámina de vidrio 106 sea de alta calidad después de la conformación. Además, cuando la línea de conformación de vidrio 100 y la primera herramienta de doblado 112 incluyen el conjunto de almohadilla de fluido 140, la distorsión óptica provocada por las marcas en la lámina de vidrio 106 puede reducirse en comparación con otros métodos de modelado y líneas de modelado de vidrio.

Con referencia de nuevo a la Figura 1, en las realizaciones en las que la lámina de vidrio 106 se moldea mediante plegado a presión, se produce un movimiento entre la primera herramienta de doblado 112 y la segunda herramienta de doblado para conformar la lámina de vidrio 106. En realizaciones en las que la lámina de vidrio 106 debe doblarse a presión, una vez que la lámina de vidrio 106 se ha posicionado con relación a la superficie de conformación 116 de la primera herramienta de doblado 112 como se describe anteriormente, se prefiere que la primera herramienta de doblado 112 se mueva hacia la segunda herramienta de doblado 114, con la segunda herramienta de doblado 114 sin moverse, para presionar doblar la lámina de vidrio 106. En esta realización, tras el movimiento de la primera herramienta de doblado 112, la lámina de vidrio 106 se dobla a presión entre la primera

herramienta de doblado 112 y la segunda herramienta de doblado 114. Sin embargo, en otras realizaciones, la primera herramienta de doblado 112 puede moverse hacia la segunda herramienta de doblado 114 y la segunda herramienta de doblado 114 puede moverse hacia la primera herramienta de doblado 112. Alternativamente, la segunda herramienta de doblado 114 puede moverse hacia la primera herramienta de doblado 112, con la primera herramienta de doblado 112 sin moverse. En cualquiera de estas alternativas, el objetivo es efectuar un movimiento relativo entre la primera herramienta de doblado 112 y la segunda herramienta de doblado 114 para doblar a presión la lámina de vidrio 106 entre la primera herramienta de doblado 112 y la segunda herramienta de doblado 114.

Durante el prensado, se puede generar un vacío en los conductos 236 formados en la segunda herramienta de doblado 114 para facilitar la formación de la lámina de vidrio 106 en la forma deseada. Una vez completada la conformación de la lámina de vidrio 106, la lámina de vidrio 106 puede liberarse de la segunda herramienta de doblado 114 mediante la aplicación de presión positiva a través de los conductos 236 de la segunda herramienta de doblado 114.

Una vez completado el proceso de doblado, un dispositivo de transporte (no mostrado) sirve para transportar la lámina de vidrio moldeada 106 a un horno 238. En el horno 238, la lámina de vidrio moldeada 106 puede templarse o recocerse como se conoce en la técnica y enfriarse a una temperatura a la que pueda producirse la manipulación. La lámina de vidrio moldeada 106 se puede utilizar en la construcción de una ventana para un vehículo, tal como un parabrisas, una ventana lateral, un techo solar o una ventana trasera. Tal ventana puede ser monolítica o laminada.

De acuerdo con las disposiciones de los estatutos de patentes, la presente invención se ha descrito en lo que se considera que representa sus realizaciones preferidas, sin embargo, debe tenerse en cuenta que la invención se puede practicar de otra manera que no sea la específicamente ilustrada y descrita, todo tal como se define en las reclamaciones.

# REIVINDICACIONES

1. Método de conformación de una lámina de vidrio (106), que comprende:

proporcionar una lámina de vidrio;  
calentar la lámina de vidrio a una temperatura adecuada para la conformación;  
depositar la lámina de vidrio sobre una primera herramienta de doblado (112), la lámina de vidrio que está dispuesta sobre un primer segmento (118) de la primera herramienta de doblado, el primer segmento que define al menos parcialmente una superficie de conformación (116) de la primera herramienta de doblado;  
mover el primer segmento de la primera herramienta de doblado desde una primera posición a una segunda posición para provocar contacto con una primera porción de la lámina de vidrio, el contacto con la primera porción de la lámina de vidrio ajusta una posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado; y  
conformar la lámina de vidrio en la primera herramienta de doblado.

2. El método de la reivindicación 1, en donde la lámina de vidrio se conforma en la primera herramienta de doblado doblando a presión la lámina de vidrio entre la primera herramienta de doblado y una segunda herramienta de doblado (114) y/o que comprende además sostener la lámina de vidrio sobre la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado y/o en donde el movimiento del primer segmento de la primera herramienta de doblado desde la primera posición a la segunda posición es en una dirección que es hacia un segundo segmento (120) de la primera herramienta de doblado y/o que comprende además mover el primer segmento desde la segunda posición a la primera posición antes de que se disponga la lámina de vidrio sobre el primer segmento de la primera herramienta de doblado.

3. El método de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende además mover un segundo segmento (120) de la primera herramienta de doblado desde una primera posición a una segunda posición para provocar contacto con una segunda porción de la lámina de vidrio, el contacto con la segunda porción de la lámina de vidrio ajusta la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado, en donde el movimiento del segundo segmento de la primera herramienta de doblado desde la primera posición a la segunda posición es en una dirección que es hacia el primer segmento

4. El método de cualquier reivindicación anterior, que comprende además mover otro segmento de la primera herramienta de doblado desde una primera posición a una segunda posición, en donde el movimiento del otro segmento de la primera herramienta de doblado es en una dirección que es perpendicular a una dirección de movimiento del primer segmento y/o comprende además mover otro segmento de la primera herramienta de doblado para provocar contacto con otra porción de la lámina de vidrio, el contacto con otra porción de la lámina de vidrio ajusta la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación del primer herramienta de doblado, en donde el movimiento del primer segmento de la primera herramienta de doblado es en una dirección que es perpendicular a una dirección de desplazamiento del vidrio y el movimiento del otro segmento de la primera herramienta de doblado es en una dirección de desplazamiento del vidrio y/o más que comprende mover otro segmento de la primera herramienta de doblado, en donde el movimiento del otro segmento de la primera herramienta de doblado es en una dirección que es opuesta a dirección de desplazamiento del vidrio y/o que comprende además ajustar la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado antes de depositar la lámina de vidrio sobre la primera herramienta de doblado.

5. El método de cualquier reivindicación anterior, en donde el movimiento del primer segmento de la primera herramienta de doblado desde la primera posición a la segunda posición es en una dirección que es perpendicular a una dirección de desplazamiento del vidrio y/o en donde la primera porción de la lámina de vidrio es una primera porción de borde de soporte de la lámina de vidrio y después de mover el primer segmento de la primera herramienta de doblado desde la primera posición a la segunda posición, el primer borde de soporte de la lámina de vidrio se apoya en una superficie de extremo de un primer conjunto de posicionamiento y/o en donde la primera porción de la lámina de vidrio se pone en contacto con un primer conjunto de posicionamiento (196), el primer conjunto de posicionamiento se mueve con el primer segmento y en una dirección que es hacia la lámina de vidrio antes de entrar en contacto con la primera porción de la lámina de vidrio y/o en donde la primera porción de la lámina de vidrio entra en contacto con un primer conjunto de posicionamiento (196) y un segundo conjunto de posicionamiento (196A), el primer conjunto de posicionamiento y el segundo conjunto de posicionamiento se separan entre sí, en donde el primer conjunto de posicionamiento y el segundo conjunto de posicionamiento se mueven cada uno con el primer segmento y en una dirección que es hacia la lámina de vidrio antes de entrar en contacto con la lámina de vidrio.

6. El método de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el movimiento del primer segmento de la primera herramienta de doblado desde la primera posición a la segunda posición es en una dirección que es hacia un segundo segmento (120) de la primera herramienta de doblado, que comprende además mover el segundo segmento de la primera herramienta de doblado desde una primera posición a una segunda

posición para provocar contacto con una segunda porción de la lámina de vidrio, el contacto con la segunda porción de la lámina de vidrio ajusta la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado, en donde el movimiento del primer segmento de la primera herramienta de doblado y el movimiento del segundo segmento de la primera herramienta de doblado es en una dirección que es perpendicular a una dirección de desplazamiento del vidrio, preferiblemente que comprende además mover un tercer segmento (122) de la primera herramienta de doblado desde una primera posición a una segunda posición para provocar el contacto con una tercera porción de la lámina de vidrio, el contacto con la tercera porción de la lámina de vidrio ajusta la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado, en donde el movimiento del tercer segmento de la primera herramienta de doblado es en una dirección que es perpendicular a una dirección de movimiento del primer segmento y es hacia un cuarto segmento (124) de la primera herramienta de doblado.

7. El método de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende además mover un tercer segmento (122) de la primera herramienta de doblado desde una primera posición a una segunda posición para provocar contacto con una tercera porción de la lámina de vidrio, el contacto con la tercera porción de la lámina de vidrio ajusta la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado, en donde el movimiento del tercer segmento de la primera herramienta de doblado es en una dirección que es perpendicular a la dirección de movimiento del primer segmento y es hacia un cuarto segmento (124) de la primera herramienta de doblado; en donde el movimiento del primer segmento de la primera herramienta de doblado desde la primera posición a la segunda posición es en una dirección hacia un segundo segmento de la primera herramienta de doblado, que comprende además mover el segundo segmento de la primera herramienta de doblado desde una primera posición a una segunda posición para provocar contacto con una segunda porción de la lámina de vidrio, el contacto con la segunda porción de la lámina de vidrio ajusta la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado, en donde el movimiento del primer segmento de la primera herramienta de doblado y el movimiento del segundo segmento de la primera herramienta de doblado es en una dirección que es perpendicular a una dirección de desplazamiento del vidrio; que comprende además disponer la lámina de vidrio sobre el cuarto segmento de la primera herramienta de doblado y hacer contacto con una cuarta porción de la lámina de vidrio para ajustar la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación de la primera herramienta de doblado.

8. El método de la reivindicación 7, en donde el primer segmento, segundo segmento, tercer segmento y cuarto segmento están configurados como un anillo que soporta la lámina de vidrio en una región periférica de la misma, y/o en donde la lámina de vidrio también está dispuesta sobre el segundo segmento de la primera herramienta de doblado y el tercer segmento de la primera herramienta de doblado y el primer segmento de la primera herramienta de doblado, el segundo segmento de la primera herramienta de doblado, el tercer segmento de la primera herramienta de doblado y el cuarto segmento de la primera herramienta de doblado cada uno define una porción discreta de la superficie de conformación y/o en donde el cuarto segmento de la primera herramienta de doblado no se mueve hacia el tercer segmento de la primera herramienta de doblado.

9. El método de cualquier reivindicación anterior, en donde la primera porción de la lámina de vidrio es una porción de borde de la lámina de vidrio.

10. Una herramienta de doblado (112) para conformar una lámina de vidrio, que comprende:

una superficie de conformación (116) para soportar una lámina de vidrio sobre la misma, la superficie de conformación se define al menos parcialmente por un primer segmento (118) y un segundo segmento (120), en donde el primer segmento está separado del segundo segmento y el primer segmento se puede mover desde una primera posición a una segunda posición en una dirección que es hacia el segundo segmento; y

un primer conjunto de posicionamiento (196) en comunicación mecánica con el primer segmento, en donde el primer conjunto de posicionamiento se configura para entrar en contacto con una primera porción de la lámina de vidrio para ajustar una posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación.

11. La herramienta de doblado de la reivindicación 10, en donde cuando el primer segmento está en la primera posición, la lámina de vidrio se deposita en la herramienta de doblado y cuando el primer segmento está en la segunda posición cuando la lámina de vidrio se conforma en la primera herramienta de doblado y/o donde la superficie de conformación se configura para soportar la lámina de vidrio en una región periférica de la misma y/o donde cuando el primer segmento se mueve desde la primera posición a la segunda posición, el movimiento del primer segmento en la dirección hacia el segundo segmento es perpendicular a una dirección de desplazamiento del vidrio o la misma que la dirección de desplazamiento del vidrio y/o en donde el segundo segmento se puede mover desde una primera posición a una segunda posición y en una dirección que es hacia el primer segmento, preferiblemente en donde cuando el segundo segmento se mueve desde la primera posición a la segunda posición, el movimiento del segundo segmento hacia el primer segmento es

perpendicular a una dirección de desplazamiento del vidrio y/o en donde el segundo segmento se mueve desde una primera posición a una segunda posición y en una dirección que es perpendicular al movimiento del primer segmento en la dirección hacia el segundo segmento y/o donde la primera porción de la lámina de vidrio es una porción de borde de soporte, porción de borde delantero, o la porción de borde trasero de la lámina de vidrio.

12. La herramienta de doblado de la reivindicación 10 o la reivindicación 11, que comprende además un tercer segmento (122) que define al menos parcialmente la superficie de conformación, preferiblemente en donde el tercer segmento es móvil en una dirección hacia un cuarto segmento (124), preferiblemente en donde el tercer segmento se configura para recibir una porción de borde trasero de la lámina de vidrio y/o en donde un primer extremo del tercer segmento está separado de un primer extremo del primer segmento y un segundo extremo del tercer segmento está separado de un primer extremo del segundo segmento y/o en donde el cuarto segmento se configura para recibir una porción de borde delantero de la lámina de vidrio y no se puede mover en una dirección hacia el tercer segmento; o que comprende además un tercer segmento (122) que define al menos parcialmente la superficie de conformación, preferiblemente en donde el tercer segmento es móvil en una dirección que es la misma que la dirección de desplazamiento del vidrio; o que comprende además un tercer segmento (122) que define al menos parcialmente la superficie de conformación, en donde el tercer segmento es móvil en una dirección que es perpendicular al movimiento del primer segmento en la dirección hacia el segundo segmento.

13. La herramienta de doblado de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, que comprende además un segundo conjunto de posicionamiento (196A) en comunicación mecánica con el primer segmento, estando el segundo conjunto de posicionamiento separado del primer conjunto de posicionamiento y configurado para contactar con la primera porción de la lámina de vidrio para ajustar la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación y/o que comprende además uno o más conjuntos de posicionamiento en comunicación mecánica con el segundo segmento, el uno o más conjuntos de posicionamiento configurados para contactar una segunda porción de la lámina de vidrio para ajustar la posición de la lámina de vidrio con respecto a la superficie de conformación.

14. La herramienta de doblado de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, que comprende además un bastidor (176), en donde la lámina de vidrio está en una primera posición con respecto al bastidor cuando el primer segmento está en una primera posición con respecto al bastidor, y la lámina de vidrio está en una segunda posición con respecto al bastidor y la primera porción de la lámina de vidrio está en contacto con el primer conjunto de posicionamiento cuando el primer segmento está en una segunda posición con respecto al bastidor.

15. Una línea de conformación de vidrio (100) que comprende una herramienta de doblado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, la línea de conformación de vidrio que comprende preferiblemente una segunda herramienta de doblado (114), en particular un molde de cara completa.



++

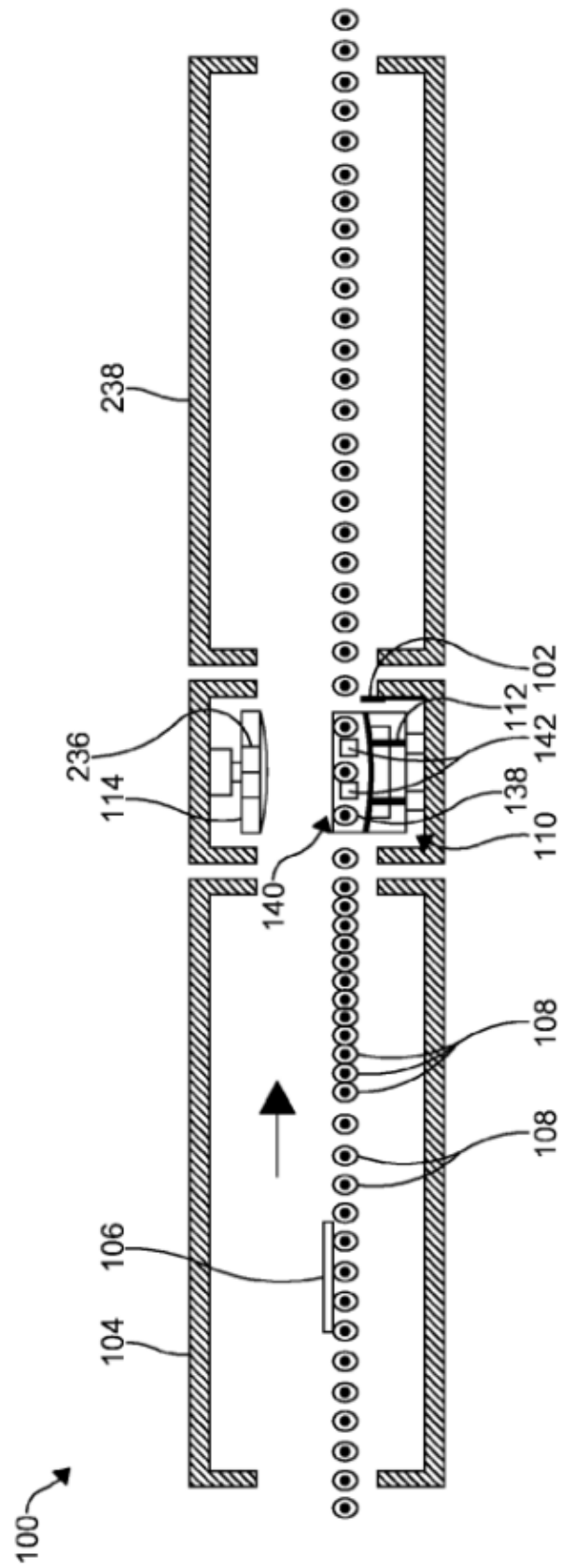


Figura 1

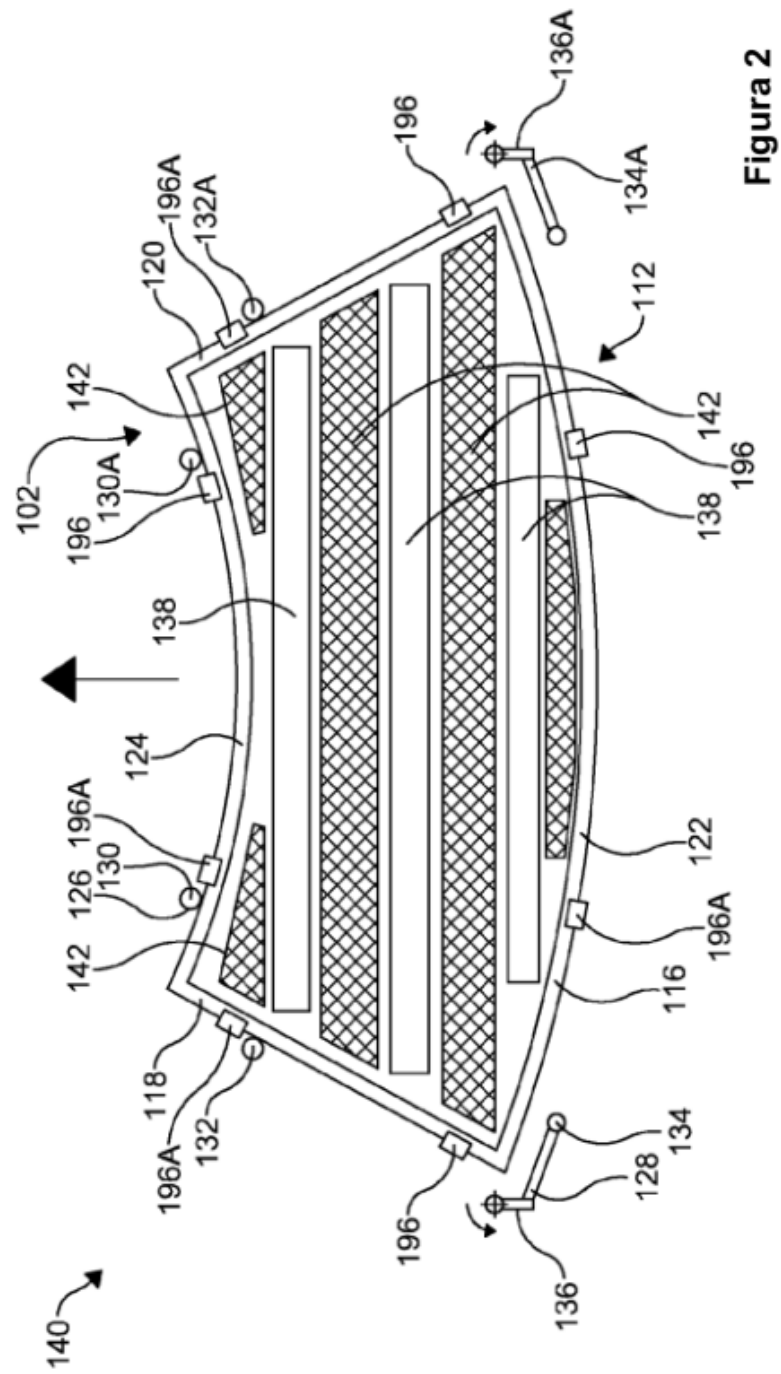
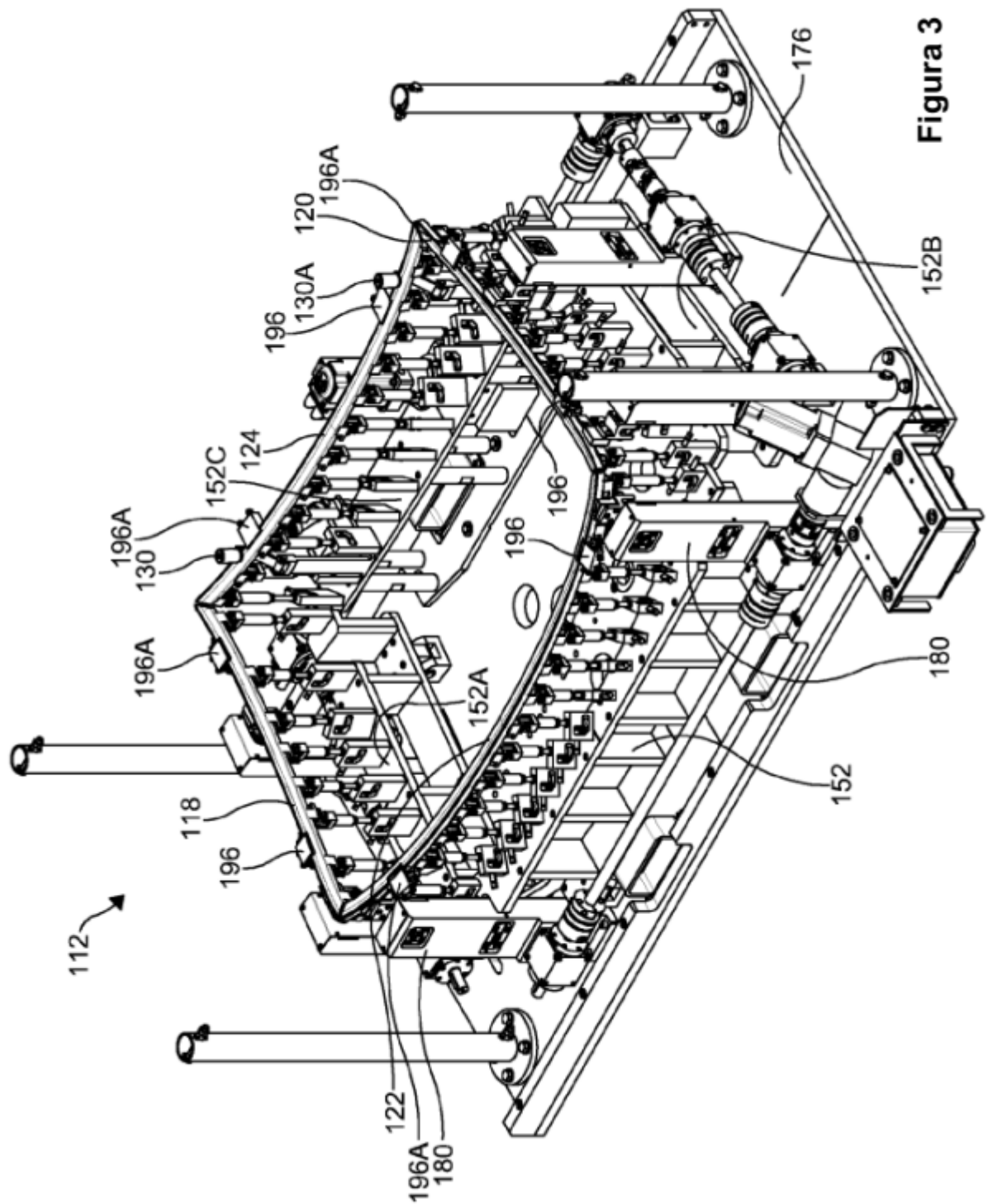


Figure 2



**Figura 3**

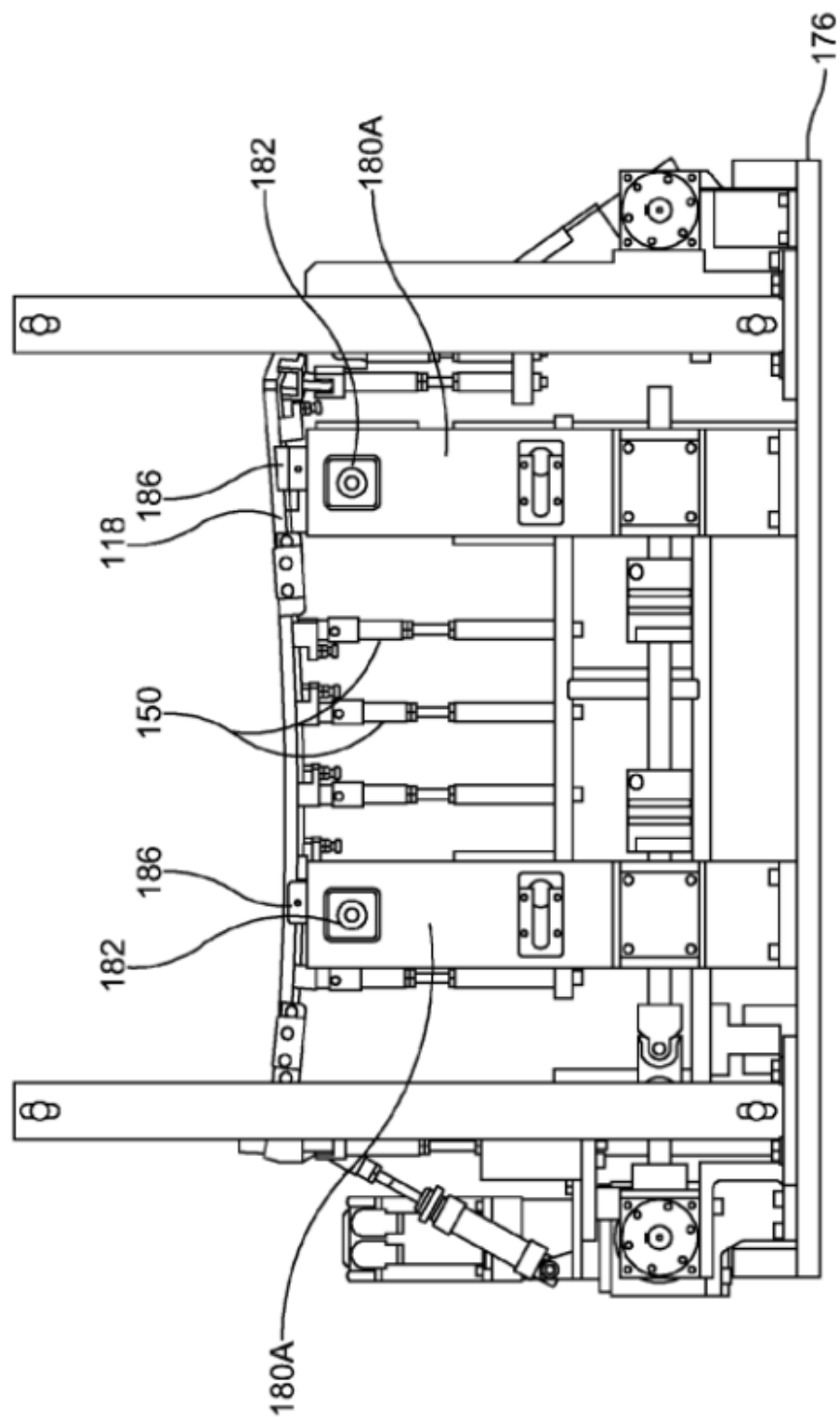


Figura 4

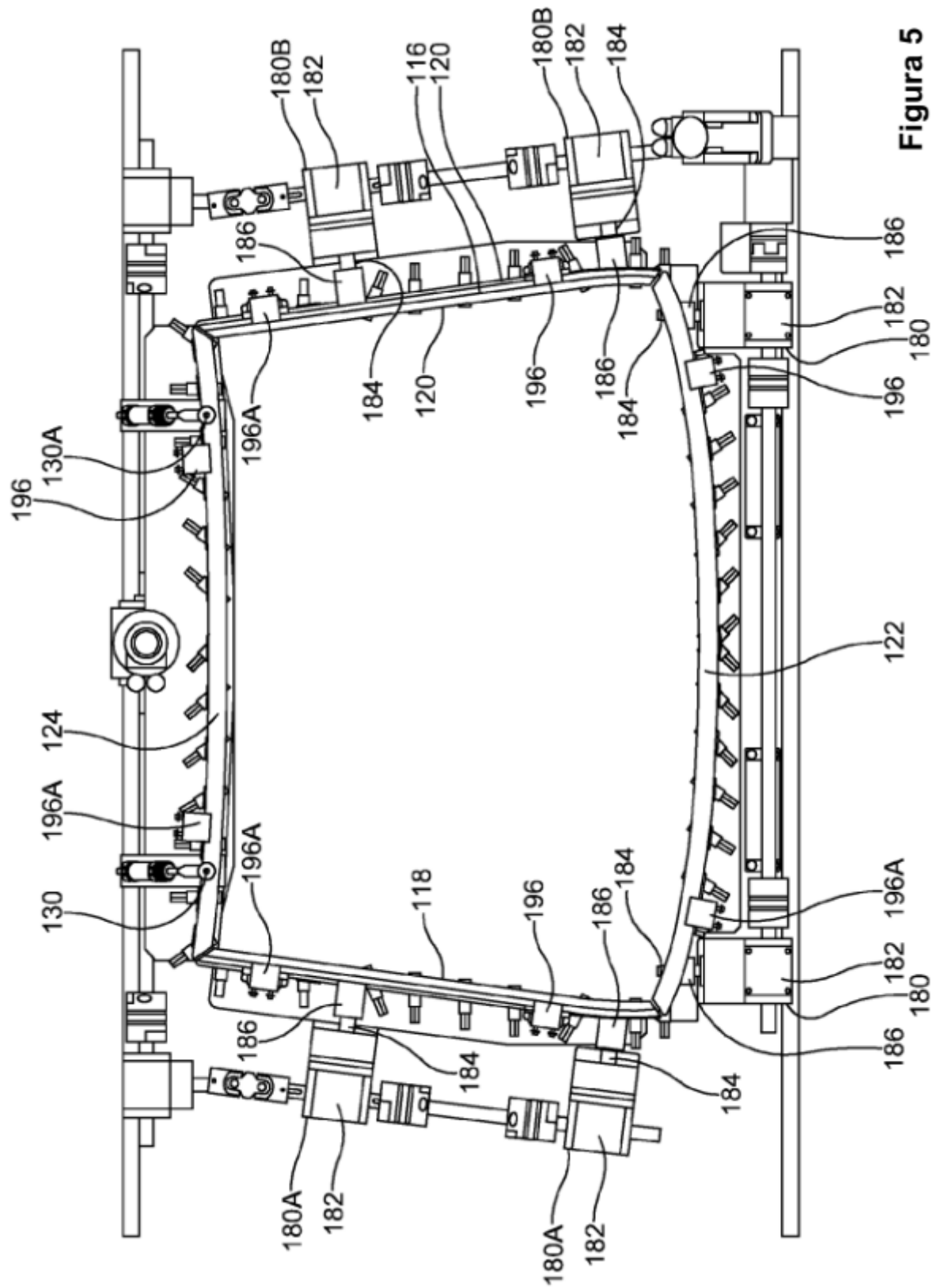


Figura 5

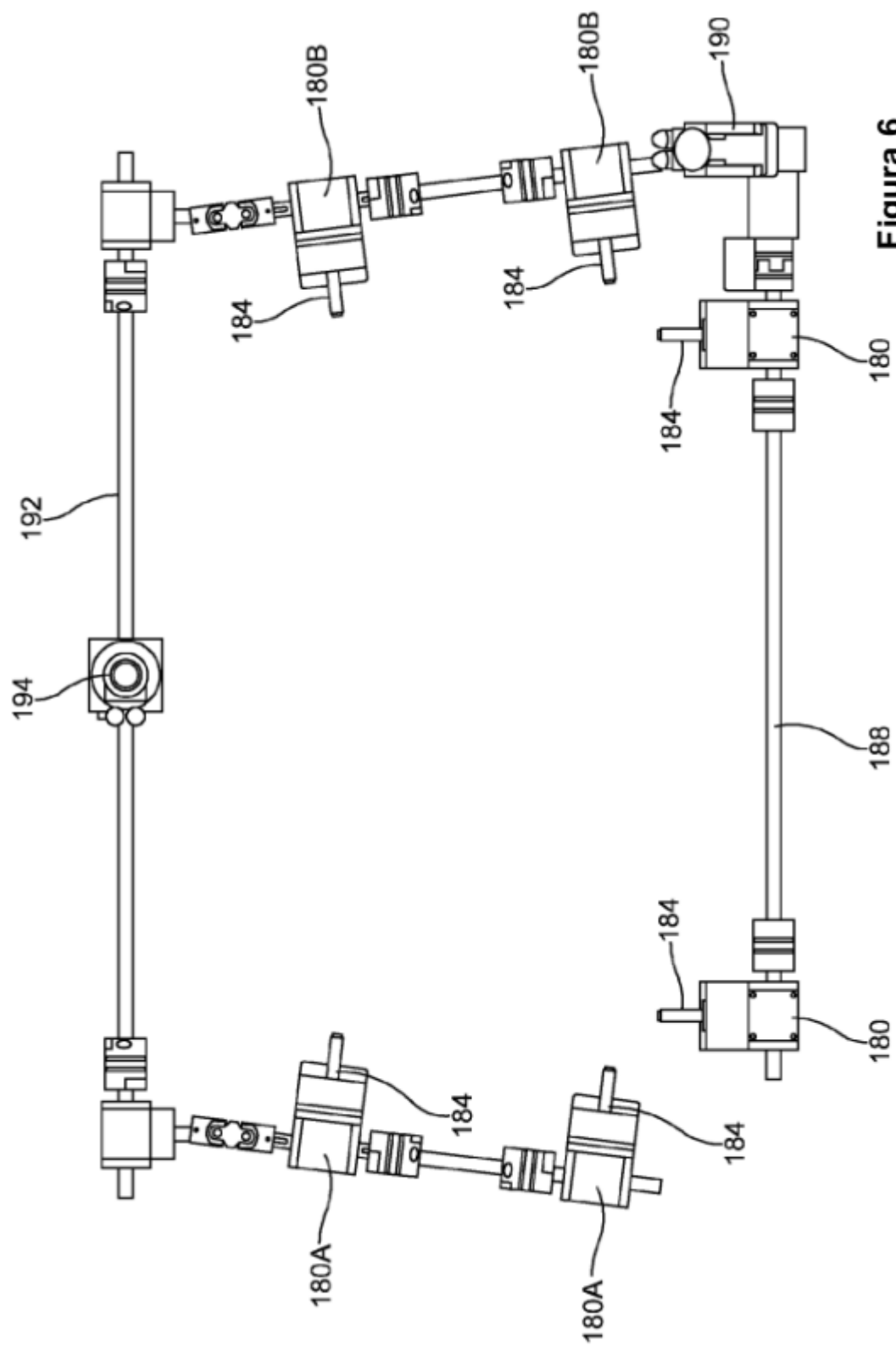
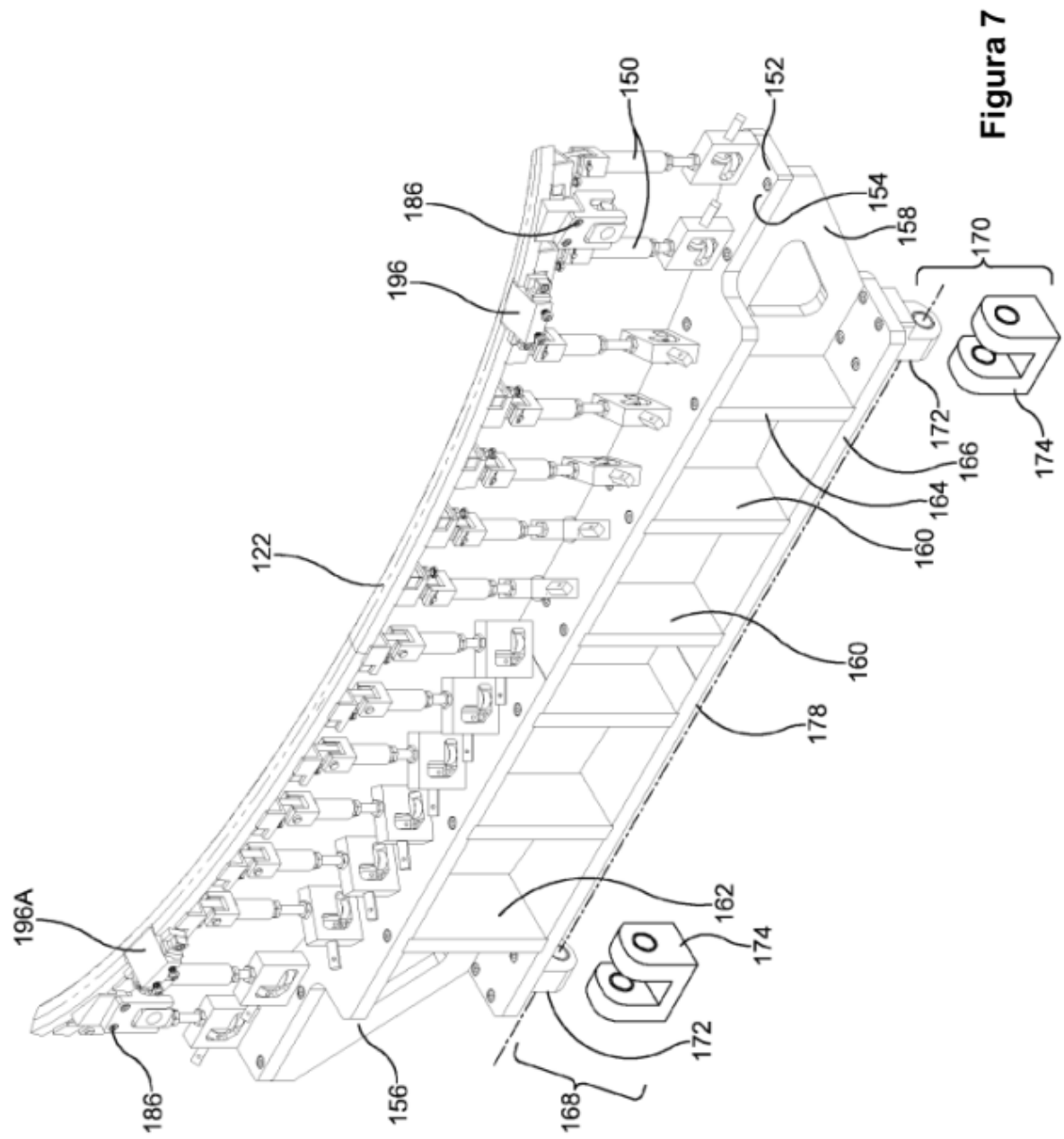
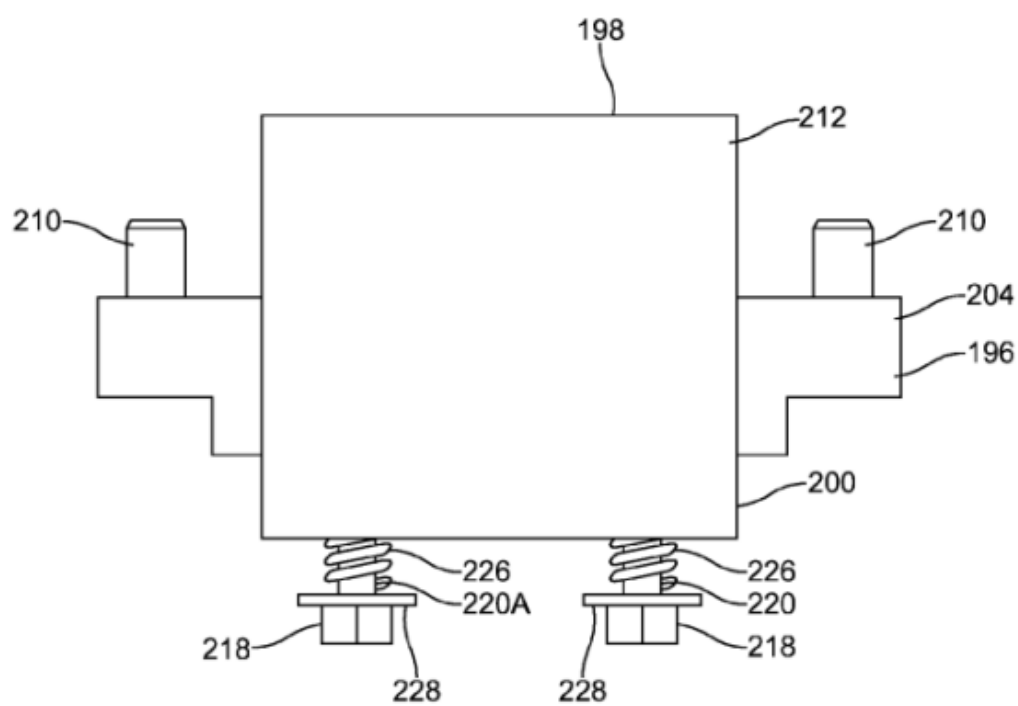
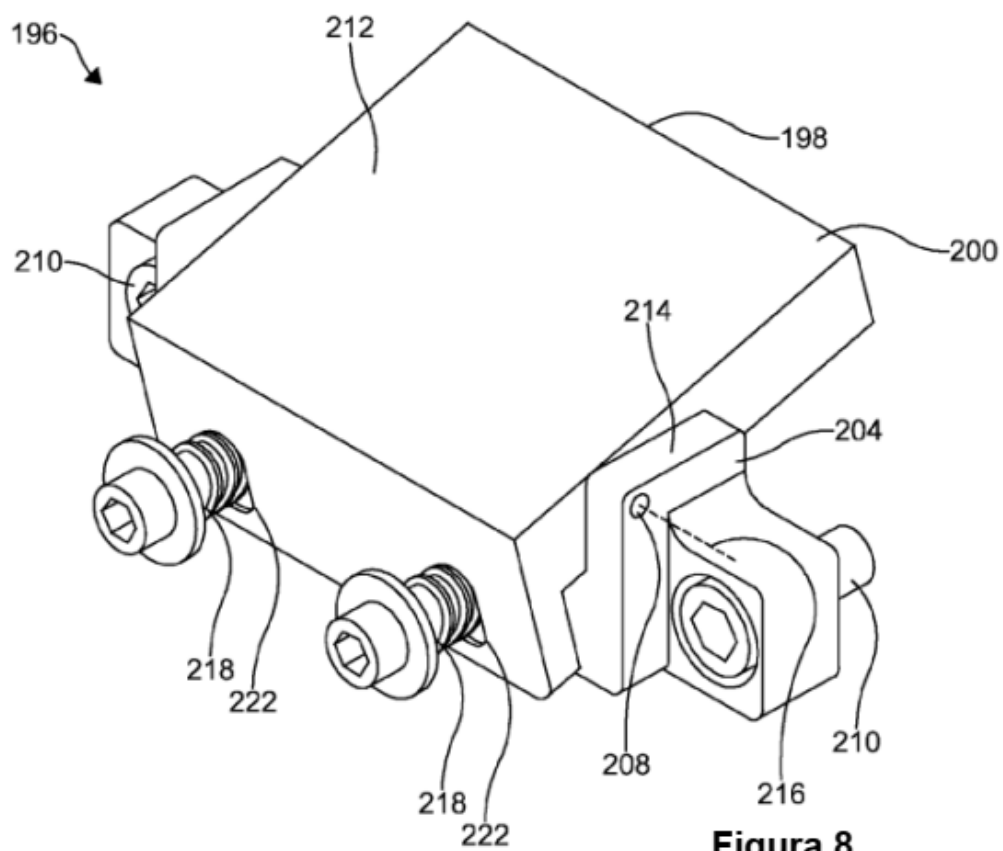
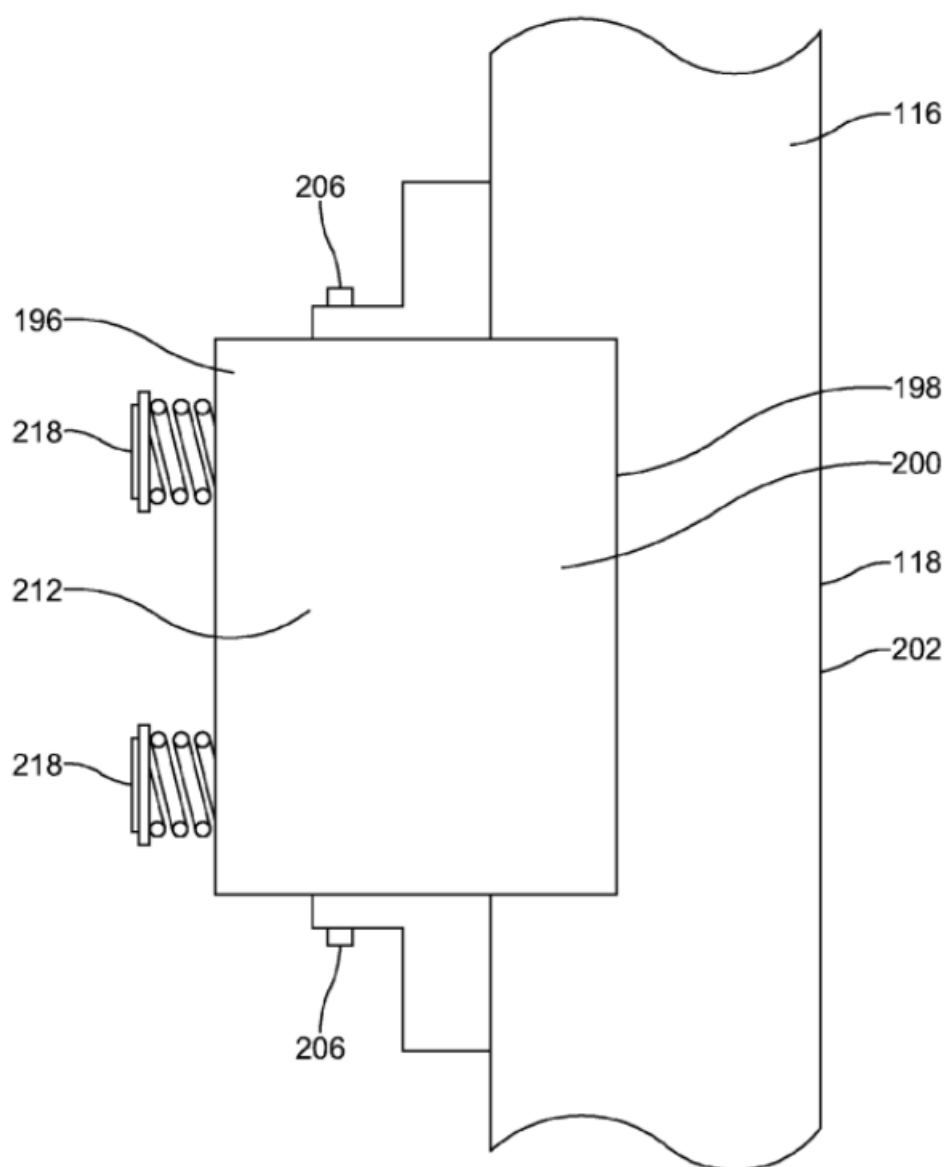


Figure 6

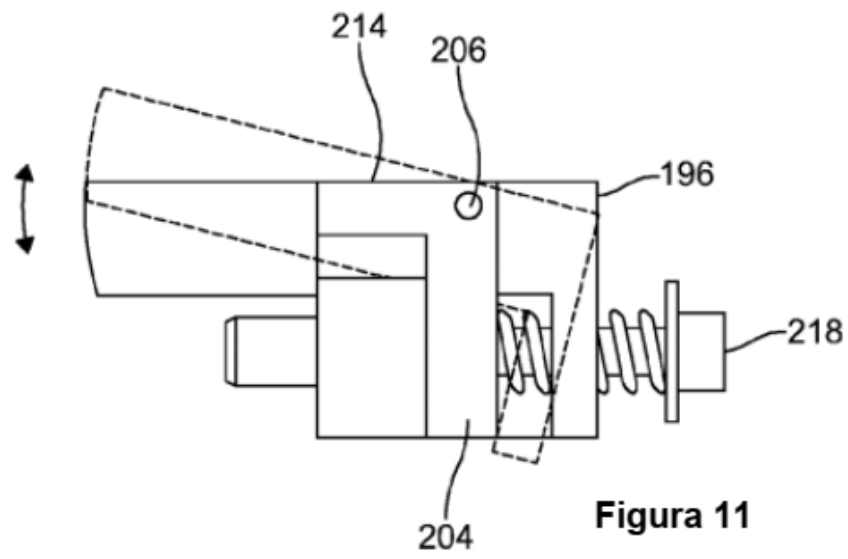


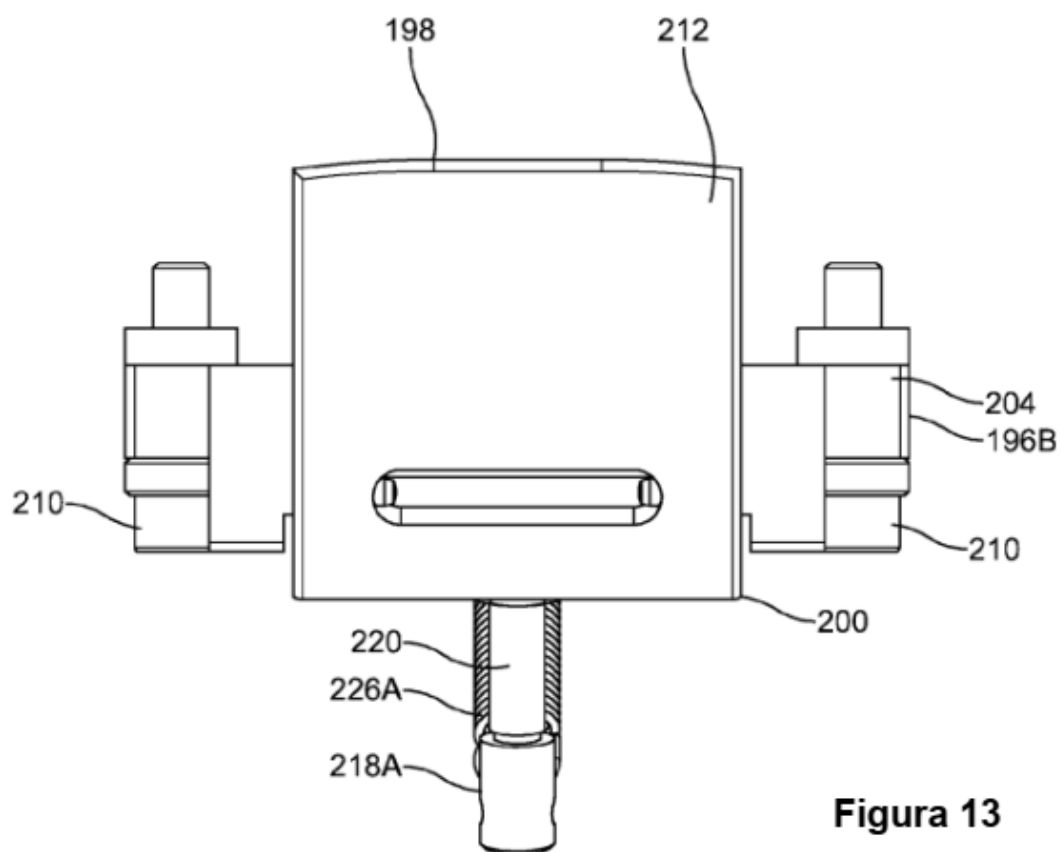
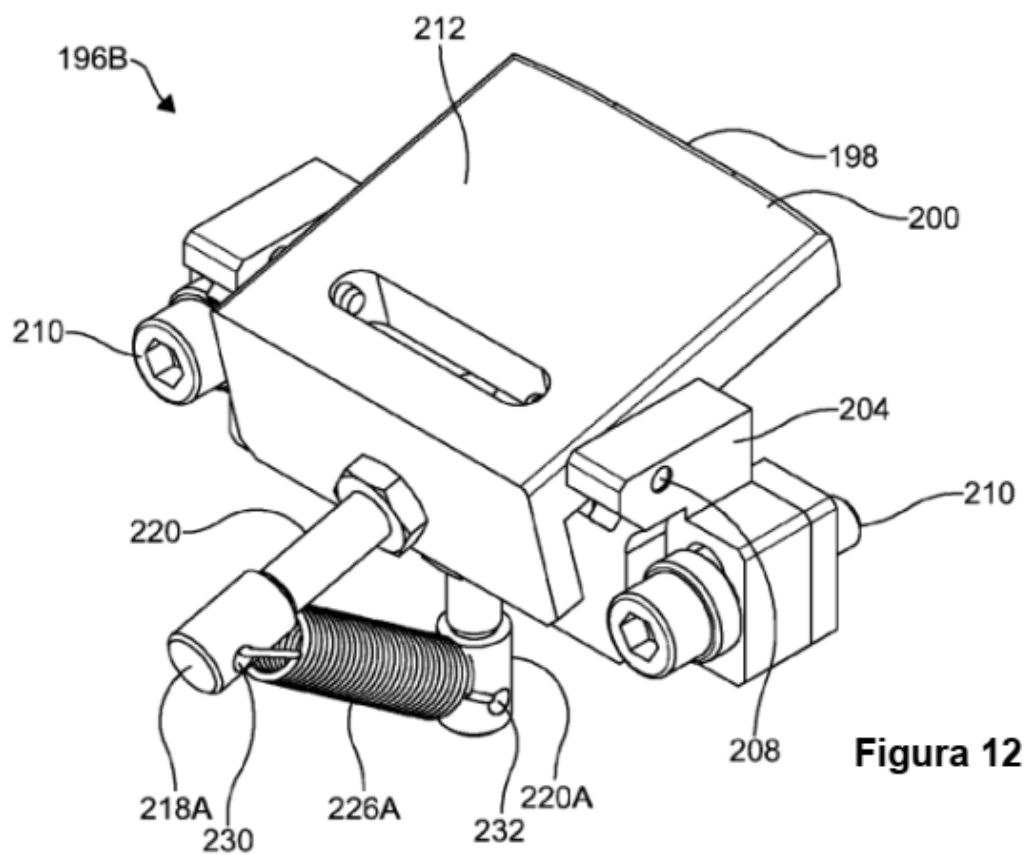






**Figura 10**





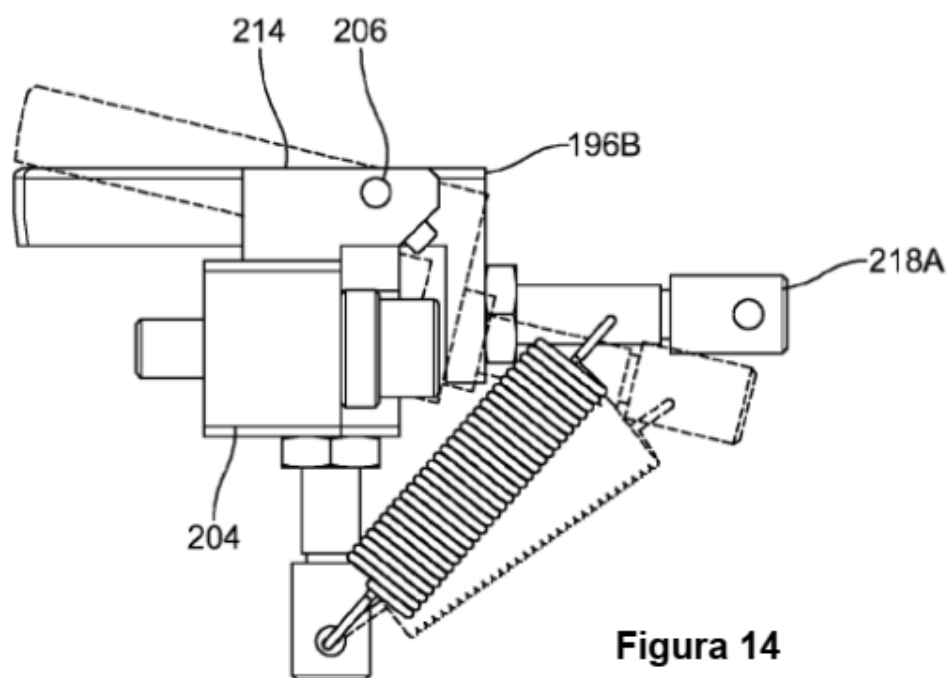


Figure 14

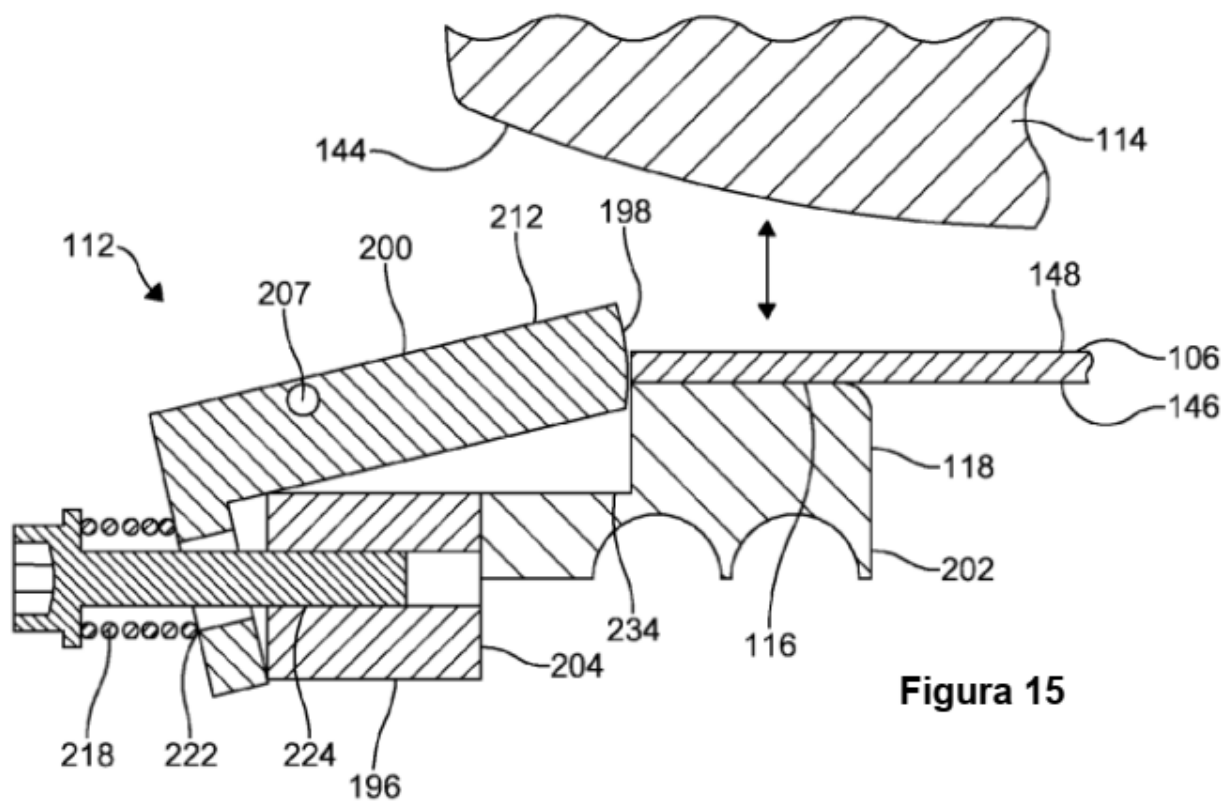


Figure 15