



15
339380 330380

M E M O R I A D E S C R I P T I V A
DE UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA,
A FAVOR DE LIBBEY OWENS FORD GLASS COMPANY, DE NACIONA-
LIDAD NORTEAMERICANA, RESIDENTE EN 811 MADISON AVENUE
TOLEDO - OHIO - U.S.A.

s o b r e

"PROCEDIMIENTO PARA CURVAR HOJAS DE VIDRIO MEDIANTE TRATA-
MIENTO TERMICO Y APARATO PARA LLEVARLO A EFECTO"



La presente invención, se refiere generalmente, a la producción de hojas de vidrio curvadas recocidas, y más particularmente, a un nuevo y perfeccionado procedimiento y aparato para someter a tratamiento térmico hojas de vidrio.

- 5.- Las hojas de vidrio curvadas se utilizan profusamente como cierres de cristal, particularmente como ventanillas laterales para vehículos tales como automóviles, etc. Para que sean apropiadas a estas aplicaciones, las hojas de vidrio curvadas tienen que curvarse a una curvatura muy precisa dictada por la forma en que se van a montar y por el
- 10.- estilo del vehículo. Al mismo tiempo, es importante que las hojas de vidrio satisfagan requisitos ópticos muy severos, más particularmente en el sentido de que la zona de visibilidad de la ventanilla esté libre de cualesquiera defectos
- 15.- ópticos que pudieran tender a entorpecer la clara visión a través de la ventanilla.

- Además, es necesario que las hojas de vidrio curvadas destinadas a ser utilizadas como cierres de cristal en vehículos, se sometan a recocido con el fin de aumentar
- 20.- su resistencia a los daños resultantes de golpes. Como es bien sabido, las hojas de vidrio recocidas modifican las características de rotura del vidrio, con lo que caso de que se rompiera la hoja recocida, se desintegrará en partículas inofensivas, relativamente pequeñas, en oposición a los
- 25.- trozos grandes, puntiagudos y peligrosos producidos cuando se rompen vidrios corrientes sin recocer.

- En general, la producción comercial de hojas de vidrio recocidas, curvadas, se realiza calentando hojas de vidrio esencialmente planas a una temperatura elevada a
- 30.- la que el vidrio pueda curvarse o modelarse a la curvatura



339380

deseada, curvando las hojas calientes sobre una superficie conformadora y después, enfriando las hojas curvadas todavía calientes para reducir su temperatura rápidamente y poner las superficies exteriores bajo compresión y el interior en tensión.

5.-

En la producción de hojas de vidrio recocidas y curvadas en cantidades relativamente grandes, como sucede en la producción comercial de cierres de cristal para automóviles o similares, las hojas se calientan, curvan y recue-

10.-

den en un proceso esencialmente continuo mientras se van desplazando sucesivamente, una por una, a lo largo de un recorrido predeterminado, a través de una zona de calentamiento, una zona de curvado y una zona de recocido. Estas zonas están contiguas de manera que las hojas individuales,

15.-

al desplazarse a través de una zona, pasan inmediatamente a la otra y después a la otra. Por este procedimiento, el calor comunicado a la hoja para ponerla en la temperatura de curvado adecuada se utiliza en el proceso de recocido.

20.-

La finalidad primordial de la presente invención es proporcionar un método y aparato perfeccionados para producir hojas de vidrio curvadas recocidas que presenten curvaturas definidas y propiedades ópticas perfeccionadas.

25.-

Otra finalidad es proporcionar un aparato perfeccionado para ajustar o fijar la curvatura de una hoja de vidrio curvada caliente inmediatamente después de haber sido curvada, sin que se produzcan defectos ópticos en la pieza terminada.

En los dibujos adjuntos:

30.-

La figura 1ª es una vista lateral de un aparato de curvado y de recocido que incorpora las características



de la presente invención.

La figura 2ª es una vista en planta de los detalles de los medios de curvado de la figura 1ª.

5.- La figura 3ª es una vista lateral de la zona de curvado de la figura 1ª.

La figura 4ª es una vista lateral de la zona de curvado mostrando las características de la presente invención en líneas de trazo seguido, con los restantes aparatos mostrados con líneas de trazo corto.

10.- La figura 5ª es una vista seccional vertical tomada a lo largo de las líneas 5-5 de la figura 2ª.

La figura 6ª es una vista seccional transversal vertical tomada a lo largo de las líneas 6-6 de la figura 2ª.

15.- La figura 7ª es una vista seccional ampliada, en detalle, tomada a lo largo de la línea 7-7 de la figura 5ª.

La figura 8ª es una vista en perspectiva, fragmentada, del elemento que se muestra en la figura 7ª.

20.- Las figuras 9ª y 10ª son vistas fragmentadas, ampliadas, parcialmente en sección, de los lados opuestos de los medios inferiores de curvado, tomadas a lo largo de las líneas 5-5 de la figura 2ª.

La figura 11ª es una vista detallada fragmentada, ampliada, de una de las partes de la presente invención, y

25.- La figura 12ª es una vista esquemática de un circuito para controlar las diversas fases de la operación de curvado del aparato que se muestra en la figura 1ª.

30.- De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento para someter a tratamiento térmico hojas de vidrio en el que se calienta una hoja de vidrio, después se curva entre piezas moldeadoras complementadas y luego



339380

- se endurecen en su forma curvada mientras están sustentadas sobre una de las referidas piezas moldeadoras, dirigiéndoles corrientes o chorros de gas de refrigeración contra la superficie de la hoja en contacto con dicha pieza de moldeo, caracterizado por el hecho de producir que dichas corrientes o chorros se desplacen a través de dicha superficie de la hoja de vidrio, barriendo cada corrientes una parte de la superficie y desplazándose todas las corrientes o chorros en una dirección dada, para barrer uniformemente dicha superficie con dicho gas de refrigeración.
- 5.-
- 10.-
- Asimismo, de acuerdo con la invención, se proporciona un aparato para calentar hojas de vidrio, que comprende un molde de curvado que está formado por un par de piezas de moldeo espaciadas que tienen superficies conformadoras complementadas entre sí, medios para desplazar por lo menos una de dichas piezas de moldeo para aproximarla y alejarla de la otra pieza de moldeo, para comprimir una hoja de vidrio ablandada por el calor entre sus superficies conformadoras con el fin de curvar dicha hoja de vidrio a la curvatura deseada y después volver dichas piezas de moldeo a dicha relación espaciada, y medios para enfriar por lo menos una superficie de la hoja de vidrio después de curvada y mientras dicha hoja sigue en contacto con la superficie conformadora de dicha pieza de moldeo, caracterizado por el hecho de que dichos medios de enfriamiento comprenden por lo menos un elemento tubular rotativo de sección transversal poligonal adyacente a dicha superficie de la hoja y que tiene aberturas de descarga practicadas en sus paredes exteriores para dirigir corrientes o chorros del gas de refrigeración contra dicha superficie de la hoja, medios para suministrar gas
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



339380

a presión a dicho elemento y medios para hacer girar dicho elemento para hacer que el gas que sale a través de dichas aberturas de descarga barra dicha superficie de la hoja.

- En los dibujos, las características de la presente invención se muestran incorporadas en un aparato (figura 1ª) particularmente adaptado para la producción continua de hojas de vidrioccurvadas y recocidas. El aparato comprende un sistema transportador A que funciona para trasladar las hojas de vidrio S a lo largo de un recorrido predeterminado y esencialmente horizontal a través de una zona B que comprende un horno 20 para calentar las hojas de vidrio a la temperatura deseada, una zona de curvado C que tiene medios 21 para formar las hojas a la curvatura deseada y una zona de recocido D que tiene medios de enfriamiento 22 para reducir rápidamente la temperatura de las hojas de vidrio con el fin de producir el recocido deseado en ellas.

- Las hojas de vidrio S se calientan en el horno 20. que es del tipo de túnel y que tiene una cámara alargada de calor 23, definida por paredes refractarias y caldeado por quemadores o dispositivos equivalentes de calentamiento apropiados 24. Las primeras hojas de vidrio que se van a calentar se hacen avanzar a través de la cámara de calor por medio de un transportador que comprende una pluralidad de rodillos espaciados 25, que forman parte del sistema transportador A que se prolongan desde la entrada (que no se muestra) a un extremo de salida situado en el otro extremo del túnel. Los rodillos transportadores 25 están debidamente accionados para desplazar las hojas de vidrio sobre ellos, a través de la cámara de calor, donde se calientan a esencialmente su temperatura de curvado. Al salir de la abertura 26



339380

- en el extremo de salida del horno las hojas calientes son recibidas en un segundo transportador que consiste en una pluralidad de rodillos espaciados 27, que también forman parte del sistema transportador A. Las hojas calientes se
- 5.- trasladan a lo largo del recorrido por los rodillos transportadores 27, movidos por un medio motor P, hasta la zona de curvado C donde se modelan a la curvatura deseada por los medios de curvado 21.
- Después de curvadas, las hojas prosiguen a lo largo
- 10.- del recorrido a un tercer sistema transportador, que consiste en una pluralidad de rodillos espaciados 28, también formando parte del sistema de transporte A, que son movidos por una fuente o suministro de fuerza común (que no se muestra) para desplazar las hojas de vidrio a través de la zona de recocido
- 15.- D más allá de los medios de enfriamiento 22. Los medios de enfriamiento 22 comprenden cabezales de chorro 29 colocados encima y debajo del recorrido que siguen las hojas de vidrio y que funcionan para dirigir chorros opuestos de gas de refrigeración, que puede ser aire, hacia y contra las superficies opuestas de las hojas de vidrio que se desplazan a lo
- 20.- largo del recorrido.
- Los medios de curvado 21 comprenden un molde de curvado que tiene las piezas de moldeo 30 y 31, adaptadas para comprimir las hojas de vidrio ablandadas por el calor,
- 25.- dándoles la configuración deseada. Para este fin, en las respectivas caras de las piezas de moldeo 30 y 31 hay modeladas superficies conformadores 32 y 33 que encajan entre sí, cuyas piezas son móviles en relación entre sí y con el recorrido para poner las superficies conformadoras en contacto
- 30.- de presión con los lados opuestos de las hojas de vidrio



339380

en estado caliente.

Las piezas de moldeo 30 y 31 van sobre un armazón de soporte apropiado que comprende dos columnas verticales 34 a cada lado del recorrido de las hojas de vidrio y espaciadas longitudinalmente a lo largo del mismo, con las correspondientes columnas en los lados opuestos del recorrido transversalmente alineadas. Las columnas 34 se prolongan por encima de los rodillos transportadores 27 y están intercomunicadas en sus extremos superiores mediante viguetas 35 que se extienden horizontalmente sobre el recorrido que siguen las hojas de vidrio y que están aseguradas en sus extremos opuestos a las respectivas columnas, formando así una estructura rígida en forma de caja con las columnas.

Como se ha mencionado anteriormente, las hojas de vidrio se modelan a la curvatura deseada mediante presión entre las superficies conformadoras 32 y 33 modeladas sobre sus correspondientes piezas móviles de moldeo 30 y 31. A este fin, las piezas de moldeo están montadas para desarrollar un movimiento relativo con respecto entre sí, entre una posición abierta en la que las piezas de moldeo están espaciadas aparte, y una posición cerrada, en la que las superficies conformadoras de las piezas de moldeo están en íntima proximidad entre sí y son accionables para comprimir entre ellas una hoja de vidrio.

La pieza de moldeo superior 30 permanece esencialmente fija y la pieza de moldeo inferior está montada para desarrollar un movimiento de vaivén aproximándose y alejándose de la pieza superior de moldeo. De esta forma, conforme una hoja de vidrio en estado caliente se traslada a lo largo de su recorrido por los rodillos transportadores 27, a la



339380

- zona de curvado C y entre las piezas de moldeo, la parte inferior del molde 31 se desplaza con relación al transportador, para desplazar la hoja de vidrio fuera del camino, en contacto de presión con la pieza de moldeo superior,
- 5.- para modelar la hoja a la forma deseada, después de lo cual es devuelta a su recorrido o rodillos transportadores y trasladada a la zona de recocido D.
- Como se muestra en las figuras 1ª y 3ª, la pieza de moldeo superior 30 está sustentada encima del recorrido de las hojas de vidrio sobre un bastidor de montura 36 gracias a medios de montaje 37 que se describirán con todo detalle más adelante. Los medios de montaje 37 están sustentados sobre viguetas 38 que se prolongan longitudinalmente a lo largo del recorrido de las hojas de vidrio y que están sustentados en sus extremos opuestos sobre viguetas que se extienden transversalmente 39, las cuales están aseguradas a las columnas 34.
- 10.-
- 15.-
- La pieza superior de moldeo está sustentada sobre el bastidor de montura 36 (figura 3ª) mediante pernos 40 que pasan a través de una brida 41, formada solidariamente con la pieza superior de moldeo y que se proyecta horizontalmente fuera de la misma, y por agujeros practicados en el bastidor de montura. La pieza de moldeo 30 se mantiene en relación espaciada con el bastidor de montura mediante dispositivos elásticos, como pueden ser muelles espirales 42, colocados en forma telescópica en los pernos y que actúan entre las superficies opuestas de la brida 40 en el molde y bastidor de montura. Los muelles espirales sirven para permitir la elasticidad de la pieza superior de moldeo, con el fin de evitar que se ejerza una presión excesiva sobre
- 20.-
- 25.-
- 30.-



15 339380

las hojas de vidrio conforme la pieza de moldeo inferior 31 se desplaza en contacto de presión con ellas. Además, la superficie conformadora del molde 30 puede ajustarse con relación al plano del recorrido de las hojas, apretando o aflojando las tuercas de los pernos, para con ello, comprimir o aflojar los muelles.

5.-

La pieza superior de moldeo 30 comprende una estructura en forma de copa, hecha de metal o yeso, que tiene una superficie generalmente convexa modelada en la cara dirigida hacia abajo de la misma, que forma una superficie conformadora continua 32. Por lo tanto, toda la superficie superior de las hojas de vidrio se pondrá en contacto con la superficie conformadora de la pieza de moldeo, para asegurar que las zonas interiores de las hojas de vidrio se modelarán precisamente a la curvatura deseada.

10.-

15.-

Esto, desde luego, significa que las superficies superiores que se encuentran dentro de las zonas de visibilidad de las ventanillas terminadas se estropearán probablemente como consecuencia del contacto. Con el fin de evitarlo y para permitir mejor que la pieza superior o macho de moldeo 30 resista las altas temperaturas a que se somete, la superficie conformadora está cubierta de un material termorresistente, no abrasivo 43, como puede ser tela de vidrio, retenido en su sitio por medio de una cinta 44 que rodea la pieza de moldeo.

20.-

25.-

La pieza inferior de moldeo 31 es una estructura en forma de anillo abierto que se pone en contacto solamente con las partes marginales de la hoja, para evitar estropear aquellas partes de la superficie inferior de la misma que quedan dentro de la zona de visibilidad de la ventanilla

30.-



- terminada. Para este fin, la pieza inferior o hembra de moldeo 31 (figura 2ª) está formada por barras, 45, hechas preferentemente de metal o de material similar, capaz de resistir las altas temperaturas a que se somete el molde. Las
- 5.- barras 45 están dispuestas en forma de un cuadrángulo rectangular que se adapta en planta al perfil de las Hojas de vidrio y que tiene la superficie conformadora 33 formada en sus lados dirigidos hacia arriba para conformarse en cuanto a elevación con la curvatura de las hojas, cuando se curvan.
- 10.- Las barras se mantienen en posición mediante varillas 46 (figura 5ª) que se levantan de una base 47.

- Los materiales metalicos corrientes tienen tendencia a fundirse con el vidrio cuando éste se calienta a una temperatura elevada, necesaria para la operación de curvado, produciéndose de esta forma defectos en la ventanilla terminada. Para evitarlo la superficie del molde que entre en
- 15.- contacto con la hoja de vidrio o mas particularmente, las superficies de las barras están provistas de una tapa 48 de material refractario que no se funde con las hojas de vidrio en estado caliente. Para que la pieza de moldeo hembra pueda
- 20.- pasar entre los rodillos transportadores 27, entre las posiciones de abierta y cerrada, los lados o barras del anillo que se prolongan longitudinalmente, están divididos en cortos segmentos 45a (figura 2ª) dispuestos extremo con extremo con sus extremidades adyacentes espaciadas la distancia suficiente
- 25.- de manera que los segmentos puedan pasar entre los rodillos adyacentes 27.

- Las piezas de moldeo son esencialmente rectangulares en perfil con los lados longitudinales del rectángulo que se extiende transversalmente al recorrido de desplaza-
- 30.-



miento de las hojas de vidrio.

5.- La pieza inferior de moldeo 31 está montada para desarrollar un movimiento vertical al recorrido de las hojas desde una posición por debajo del plano del mismo, a una posición encima del plano del recorrido, en donde las superficies conformadoras de las piezas de moldeo están colocadas en estrecha proximidad entre sí.

10.- El levantamiento y el descenso de la pieza inferior o hembra de moldeo aproximándola y alejándola de la pieza superior o macho de moldeo, se logran mediante un mecanismo de leva y seguidor 49, que se muestra en las figuras 1ª y 3ª. Se han previsto dos mecanismos actuadores de este tipo que están transversalmente espaciados a lo largo del recorrido de las hojas de vidrio y que están conectados en los lados opuestos de la base 47 mediante angulares 50. Sin embargo, como los mecanismos son idénticos en cuanto a construcción, la descripción detallada de uno de ellos será suficiente.

15.- El mecanismo actuador 49 comprende un seguidor de leva 51, asegurado a una barra 52 conectada a una pata del elemento angular ⁵⁰ y que pende de ella. El seguidor de leva está adaptado para correr sobre la periferia exterior de la leva de disco 53, conformada para comunicar la deseada secuencia de movimiento al carro y a la pieza inferior de moldeo. La leva esta asegurada de forma rígida a un eje 54 que se extienden transversalmente al recorrido de las hojas por debajo de la pieza inferior de moldeo, con los extremos opuestos del eje engorronados en cojinetes 55 montados sobre vigaetas 56 que se prolongan longitudinalmente al recorrido de las hojas de vidrio y aseguradas a las columnas 34. Un

20.-

25.-

30.- extremo del eje se proyecta exteriormente, más allá del



armazón, y está conectado a medios de accionamiento o un medio motor 57 (figura 3ª) que funciona para hacer girar el eje alrededor de un eje horizontal fijo.

- La pieza inferior de molde está guiada para el
- 5.- movimiento vertical por un par de elementos alargados espaciados 58 que se proyectan entre la barra 52 y las columnas 34 estando un extremo de cada uno de los elementos alargados asegurado de forma pivotante a la barra y extendiéndose el extremo opuesto unido a los ejes 59 entre las columnas 34,
- 10.- transversalmente alineadas. Los ejes están engorronados junto a sus extremos opuestos en cojinetes 60 colocados en las columnas 34. De esta forma, la barra, columnas y los elementos alargados forman un varillaje de cuatro barras estando la barra 52 y las columnas 34 colocadas verticalmente en situa-
- 15.- ción de formar un par de las barras del varillajes mientras que los elementos alargados espaciados 58 forman el segundo par de barras del varillaje.

- Con el fin de asegurar que las correspondientes hojas de vidrio están debidamente colocadas con relación
- 20.- a las superficies conformadoras, hay colocados dispositivos emplazadores 61 (figuras 2ª y 5ª), junto a un canto de las piezas de moldeo y están espaciados transversalmente al recorrido de las hojas de vidrio, estando un par de ellos adaptados para desplazarse dentro y fuera del recorrido y
- 25.- ponerse en contacto con el borde de ataque de la hoja de vidrio móvil. Los dispositivos emplazadores 61 comprenden cilindros de fluido 62, sustentados sobre la base de la pieza inferior de moldeo y teniendo cada uno un vástago 63 con un pistón agrandado 64, recibido de forma deslizante en el
- 30.- cilindro. El extremo superior del vástago está provisto de



367. 339380

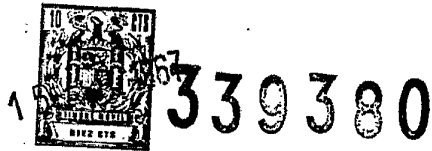
- una parte alargada o tope 65, que se mueve dentro y fuera del recorrido de las hojas de vidrio móviles. Cuando se aplica presión fluída al extremo inferior del cilindro, a través de los conductos 66 conectados a un suministro de presión (que no se muestra), los topes 65 se elevarán y desplazarán dentro del recorrido de la hoja de vidrio móvil, y cuando se corte la fuente o suministro de presión, los topes se desplazan por debajo del recorrido de la hoja de vidrio por la fuerza de gravedad, actuando sobre los pistones agrandados, contrapesados.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-
- Con referencia a la figura 1ª, se cargan hojas de vidrio planas S en los rodillos transportadores 25, en el extremo de entrada (que no se muestra) del horno y se hacen avanzar a través de la cámara de calor 23, en donde se calientan las hojas de vidrio a su temperatura de curvado. Cada hoja de vidrio en estado caliente pasa a través de la abertura 26 y es recibida en los rodillos transportadores 27 para pasar a la zona de curvado, entre los medios de curvado 21. La hoja de vidrio se coloca con precisión entre las superficies conformadoras complementadas 32 y 33, con los bordes de ataque en contacto con los topes 65, situados en el recorrido de la hoja de vidrio móvil. El eje 54 gira entonces para levantar la hoja de vidrio de los rodillos transportadores, en contacto de presión entre las superficies conformadoras complementadas, para ser curvada a la curvatura deseada y para volver, después, la hoja ya curvada, a los rodillos transportadores 27, para ser trasladada de la zona de curvado a los rodillos transportadores 28 de la zona de recocido, donde las hojas de vidrio sufren una rápida reducción de temperatura, para producir en ellas el recocido



339380

deseado.

- En el proceso de curvado antes descrito, las hojas de vidrio siguen en estado caliente cuando se devuelven al transportador para pasarlas desde la zona de curvado a la de recocido y a través de ésta. Por lo tanto, las hojas de vidrio, que se encuentran en cierto estado de ablandamiento, presentan tendencia a flexionarse hacia el transportador y, con ello, perder su curvatura definida con toda precisión. Además, cuando las hojas de vidrio caliente vuelven al transportador, hay una gran tendencia por parte de la hoja aún blanda a adquirir defectos en su superficie debido a la distorsión y otras imperfecciones conforme la hoja de vidrio es recibida en los rodillos transportadores y desplazada de la zona de curvado a la de recocido.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-
- Para mitigar estos problemas, las hojas de vidrio se enfrían ligeramente dirigiendo corrientes de gas de refrigeración hacia las superficies expuestas de las hojas calientes, antes de volver al transportador, para reducir su temperatura a un punto por debajo de la temperatura en que el vidrio se fragua, haciendo así la hoja de vidrio más rígida.
- Sin embargo, cuando se aplican corrientes de gas de refrigeración hacia la superficie del vidrio para chocar con ella, las zonas que entran en contacto con las corrientes o chorros de gas sufren una rápida reducción de temperatura, haciendo con ello que se produzcan tensiones interiores no uniformes e indeseables en aquellas zonas. Desde luego, cualquier tensión no uniforme a lo largo de la superficie de la hoja de vidrio tiene como resultado una distorsión o deformación óptica en la hoja de vidrio después de que



ha pasado a través de la zona de recocido y se enfría a la temperatura ambiente.

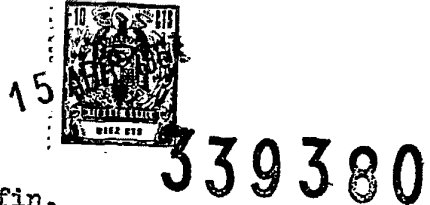
- 5.- Para eliminar estos inconvenientes y producir una hoja de vidrio curvada y recocida con cualidades ópticas mejores, las corrientes o chorros del gas de refrigeración dirigidos hacia las superficies opuestas de la hoja de vidrio se mueven de manera que toda la superficie sea barrida por los chorros, produciendo un tipo de tensión interior más uniforme dentro de la pieza terminada. De este modo, la forma de una hoja de vidrio curvada caliente se fragua barriendo la superficie sustentada de la hoja de vidrio con corrientes de gas de refrigeración, inmediatamente después de que la hoja de vidrio se haya curvado sobre la superficie conformadora y mientras se encuentra sustentada sobre ella.
- 10.- Los medios de refrigeración comprenden elementos tubulares dispuestos junto a las superficies que se van a enfriar, con las aberturas de descarga del gas practicadas en los elementos y el gas de refrigeración a presión, que puede ser aire, suministrado a los elementos tubulares para fluir en corriente, a través de las aberturas u orificios y chocar con la superficie sustentada de la hoja de vidrio, con medios para desplazar los elementos tubulares para mover dicha corriente con relación a la superficie de la hoja y así, barrer la superficie de la hoja de vidrio con el gas.
- 15.- La invención también comprende medios para enfriar la superficie superior de la hoja de vidrio curvada. Como se muestra en las figuras 3ª y 4ª, estos medios comprenden elementos tubulares 67 provistos de aberturas u orificios 68 (figura 11ª) que se abren hacia el recorrido de la hoja de vidrio. Los elementos tubulares están normalmente
- 20.-
- 25.-
- 30.-



339380

dispuestos en posición fuera de camino, a un lado de la pieza superior de moldeo 30, y montados para desplazarse a través de la superficie superior de la hoja de vidrio.

- A este fin, los elementos tubulares superiores 67
- 5.- (figura 3a) se extienden transversalmente a través del recorrido de la hoja de vidrio y tienen sus extremos opuestos interconectados por medio de conductos 69 que se comunican con cada uno de los elementos tubulares 67. Los elementos tubulares y los conductos están montados sobre un par de
- 10.- brazos 70 unidos a los correspondientes conductos con sus extremos libres opuestos fijos al eje 71. Este eje 71 está engorronado de forma pivotante en cojinetes 72 montados en viguetas 73 que se prolongan longitudinalmente al recorrido de las hojas de vidrio y sustentadas encima de las viguetas
- 15.- 35 colocadas horizontalmente, del armazón de los medios de curvado.
- Los elementos tubulares 67 que lleva el eje 71 están adaptados para desplazarse a lo largo de un recorrido en arco alrededor del eje, mediante un mecanismo actuador,
- 20.- como puede ser un cilindro de fluido 74 (figura 1a) sustentado sobre una base 75 sobre una de las columnas 34. El cilindro de fluido recibe de forma deslizante un vástago de pistón 76 que tiene su extremo libre conectado a uno de los brazos 70, como en 77, entre sus extremos para así, desplazar los
- 25.- elementos tubulares adelante y atrás a través de la superficie superior de la hoja de vidrio, aplicando presión fluida respectivamente a los extremos opuestos del cilindro a través de conductos 78. Se suministra intermitentemente gas a presión a los elementos tubulares 67 desde un suministro (que no se
- 30.- muestra) a través de un tubo flexible 79, por uno de los



brazos 70, que está hueco para este fin.

- De esta forma, cuando se suministra presión fluída a uno o al extremo de la culata del cilindro, los elementos tubulares se verán forzados a desplazarse a lo largo de un
- 5.- recorrido en arco, indicado por la flecha a (figura 3ª) a través de la superficie superior de la hoja de vidrio caliente, sustentada sobre la superficie conformadora de la pieza inferior de moldeo. Al alcanzar el punto máximo de recorrido en esa dirección, el suministro de presión fluída al cilindro
- 10.- se interrumpe en un extremo y se suministra al extremo opuesto o, extremo del vástago del cilindro, para con ello, invertir el movimiento y hacer volver los elementos tubulares a la posición fuera de camino a lo largo del recorrido en arco, indicado por la flecha a.
- 15.- Durante este movimiento el gas a presión es constantemente suministrado a los elementos tubulares para fluir en chorros a través de los orificios 68 y chocar con la superficie superior de la hoja de vidrio. Es extremadamente importante que los elementos tubulares estén espaciados la
- 20.- distancia suficiente desde la superficie de la hoja de vidrio, de manera que los chorros de gas se reduzcan de presión lo suficientemente para asegurar que la presión del gas no producirá un efecto adverso sobre las hojas de vidrio que se encuentran en estado mas bien blando. Además, es también
- 25.- importante que los chorros se extiendan lo suficientemente para cubrir toda la superficie transversal de la hoja de vidrio, para eliminar la distorsión óptica producida por chorros localizados de gas de refrigeración, al golpear solamente partes de la superficie de la hoja de vidrio.
- 30.- Al enfriar la superficie inferior de la hoja de



vidrio, es también importante que se disponga de un gran volúmen de gas a una presión relativamente baja, en la superficie de la hoja de vidrio. La realización de esta condición está entorpecida por el espacio limitado disponible junto a

5.- la superficie de la hoja de vidrio. Además, en el aparato de curvado antes descrito, es necesario que los elementos tubulares sean lo suficientemente pequeños para pasar entre los rodillos del transportador durante el ciclo de curvado, de forma que los elementos se encuentren en íntima aproxima-

10.- ción a las hojas de vidrio cuando se suministre el gas de refrigeración entre ellos.

Aquí, las superficies inferiores de las hojas de vidrio se enfrían mediante elementos tubulares rotativos espaciados 80, que tienen una sección transversal poligonal c,

15.- más particularmente rectangular (figura 7^a). Una pluralidad de hileras espaciadas de aberturas u orificios 81 está situada en cada una de las intersecciones de los lados 82 de cada uno de los elementos tubulares poligonales y las aberturas de cada hilera están igualmente espaciados unos con respecto a otros. Sin embargo, las aberturas de cada una de las hileras, designadas b, c, d y e, en la figura 8^a, están en relación escalonada con los agujeros en hileras adyacentes de forma que en cualquier sección transversal dada (figura 7^a) solamente se verá una abertura.

20.- De este modo, cuando se hace girar el elementos tubular, el efecto del gas de refrigeración es uniformemente distribuido a lo largo de la longitud del elemento tubular, y a lo largo de la longitud de la superficie de la hoja de vidrio que se va a enfriar. Además, espaciando estos elementos

25.- tubulares en relación paralela a través de una superficie

30.-



de la hoja de vidrio, toda la superficie puede enfriarse uniformemente mediante una capa continua de aire a baja presión.

A modo de ejemplo, las aberturas pueden tener 1'588 mm de diámetro y estar espaciadas a intervalos de 0'0254 m. a

- 5.- lo largo de cada hilera con cada una de éstas escalonadas 6'350 mm de la hilera anterior, de manera que en una revolución del elemento tubular, la superficie del vidrio de la hoja es barrida por chorros de aire a 6'350 mm entre centros y toda la superficie se enfriará uniformemente a partir de
- 10.- los chorros de aire a través de los orificios.

- Los elementos tubulares están montados para poder girar, para lo cual están engorronados de forma rotativa en sus extremos opuestos sobre ejes fijos. Para este fin, un tapón 83 (figura 10ª) es recibido en un extremo del elemento
- 15.- tubular de extremo abierto, teniendo el tapón un rebajo 84 en él, para recibir el cojinete 85. El cojinete, a su vez, es recibido en una parte cilíndrica alisada 86 de un elemento roscado 87 que es recibido, de forma roscada, en la abertura
- 20.- 88 de un soporte 89. El soporte está sustentado encima de la base de la pieza inferior de moldeo y retenido en ella mediante dispositivos aseguradores 90, estando el elemento roscado inmovilizado en posición en el soporte mediante una tuerca de seguridad o contratuerca 91.

- El extremo opuesto del elemento tubular abierto
- 25.- está provisto de un adaptador poligonal o de rectangular a cilíndrico 92 (figura 9ª) que tiene un diámetro interior 93 que se prolonga axialmente. El adaptador es recibido de forma giratoria en un elemento de soporte 94 que, a su vez, está montado en una abertura 95 de un soporte 96 sustentado encima
- 30.- de la base de la pieza inferior de moldeo y retenido en

- 21 339380

15



ella mediante dispositivos de seguridad 97.

5.- El extremo interior del elemento de sustentación o soporte tiene una abertura cilíndrica agrandada 98 que recibe un elemento reductor de fricción ocojinete 99, como puede ser un casquillo de nylon que, a su vez, recibe la parte cilíndrica del adaptador 92. El elemento de soporte está provisto, además, de una abertura 100 que se comunica en un extremo con el diámetro interior hueco 93 y en el lado opuesto con un acoplamiento 101 recibido de forma roscada en el elemento de soporte. El acoplamiento de cada elemento tubular 80, a su vez, está conectado a un colector de admisión o escape 102 (figura 3ª) por el conducto 103 que suministra el gas de refrigeración desde un suministro (que no se muestra) a los elementos tubulares.

15.- En la práctica, el gas a presión es obligado a penetrar en los elementos tubulares desde un suministro de alta presión a través del colector 102 y los conductos 103 y fluye en sentido exterior a través de los respectivos orificios o aberturas de los elementos tubulares poligonales 80. El momento de los chorros de gas de refrigeración que fluyen de las aberturas de los elementos produce un momento alrededor del eje fijo de rotación de cada elemento tubular, lo que, así, hace que el elemento gire para desplazar continuamente los chorros de gas con relación a la superficie de la hoja de vidrio fija.

25.- La rotación de los elementos tubulares hace que las corrientes o chorros sigan un recorrido en arco después de dejarlos. Esta acción es suficiente para disminuir la fuerza del gas en la superficie de la hoja de vidrio, de manera que no se efectúa ningún efecto adverso, aunque el

30.-



339380

gran número de aberturas y la aproximación del elemento tubular a la superficie de la hoja de vidrio produce un volumen considerable de gas de refrigeración en la superficie.

- Ordinariamente, la rotación de los elementos tubulares y el gas que fluye continuamente de ellos, produciría que la gran mayoría del gas de refrigeración se perdiera al desviarse de la superficie de la hoja de vidrio. No obstante, la eficiencia del aparato se ve considerablemente incrementada al proporcionar medios colocados debajo de cada uno de los elementos tubulares para volver a dirigir el gas que fluye fuera de la superficie de la hoja de vidrio hacia ésta. Esto se consigue proporcionando placas arqueadas 104 (figura 6ª) contorneadas de la forma apropiada y estrechamente espaciadas debajo de los elementos tubulares con los extremos opuestos de las placas sustentados sobre los soportes 89 y 96 (figuras 9ª y 10ª) mediante elementos angulares 105.

- Como se ha indicado anteriormente, es extremadamente importante que los elementos tubulares superiores estén espaciados la distancia suficiente desde las superficies de las hojas de vidrio, para reducir los efectos adversos durante el proceso de enfriamiento. Esto se logra separando las piezas de moldeo la distancia suficiente para permitir que los elementos tubulares superiores 67 pasen entre la superficie conformadora y la superficie de la hoja de vidrio y seguir aún a una distancia suficiente desde la superficie de la hoja de vidrio mientras que la hoja de vidrio curvada está sustentada sobre la pieza inferior de moldeo, en su superficie conformadora, durante la operación de enfriamiento.

- La separación de las piezas de moldeo para enfriar las superficies opuestas en la zona de curvado se consigue



- desplazando la pieza superior de moldeo y deteniendo provisionalmente la pieza inferior de moldeo encima del recorrido de la hoja de vidrio móvil. Para este fin, los medios de montaje 37, a que se ha hecho referencia anteriormente, comprenden medios para elevar y descender la pieza superior de moldeo. Los medios de montaje incluidos los medios para elevar y descender la pieza superior de molde, comprende un cilindro de fluido 106 (figura 3ª) sustentado sobre una placa de base 107, sobre las viguetas 38, teniendo un vástago de pistón 108 recibido de forma deslizante en el cilindro y teniendo su extremo libre conectado al bastidor de montura 36, en 109. El bastidor de montura y la pieza superior de moldeo 30 son guiados para su movimiento vertical mediante varillas 110 que se proyectan por encima de la superficie superior del bastidor de montura y elementos de guía recibidos de forma deslizante 111, sustentados por la placa de base 107. Por lo tanto, la elevación y descenso de la pieza superior de moldeo se realiza suministrando presión fluida a los extremos apropiados del cilindro de fluido a través de los conductos 112 y 113.

- Con el fin de interrumpir el recorrido de la pieza inferior de moldeo, una parte de la superficie generada de la leva 53 está aplanada, como en 114, para proporcionar un período de pausa antes de que la hoja de vidrio curvada vuelva a los rodillos transportadores 27 durante lo cual no se produce ningún movimiento de la pieza inferior de moldeo.

- En la práctica, después de que las hojas de vidrio se curvan al ser prensadas entre las superficies conformadoras, la pieza superior de moldeo se levanta y mientras las hojas de vidrio son transportadas por la superficie conformadora



- de la pieza inferior de moldeo, el movimiento de la pieza inferior de moldeo se interrumpe. Durante la interrupción, se introduce gas a presión en los elementos tubulares 67 y 80 y los brazos que llevan los elementos tubulares 67 se hacen oscilar desde un lado de la pieza superior de moldeo al lado opuesto y vuelven a lo largo del recorrido en arco indicado por las flechas a en la figura 4ª, para barrer la superficie superior de la hoja de vidrio mientras los elementos tubulares 80 se hacen girar alrededor de ejes fijos por el momento de los chorros de gas que emana de ellos, que también barren la superficie inferior de la hoja de vidrio.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-
- Con el fin de asegurar que la temperatura de las hojas de vidrio en estado caliente no disminuya por debajo de lo necesario para conseguir un recorrido correcto, después de que la hoja de vidrio ligeramente enfriada vuelve al transportador, las hojas de vidrio son transportadas desde la zona de curvado por los rodillos transportadores a un tipo de velocidad más elevado cuando se compara con el régimen de velocidad a que las hojas de vidrio se desplazan por el horno.
- A este fin, el medio motor P es una transmisión de velocidad variable y, como se muestra esquemáticamente en relación con el circuito de control, figura 12ª, comprende un motor eléctrico 115 acoplado a un primer eje o eje primario 116 de un embrague magnético 117, con el eje estando mantenido en posición para girar alrededor de un eje fijo. Un elemento accionador e inducido 118 va fijo al eje 116 entre sus extremos, para girar con él y ser selectivamente engranado por cualquiera de dos elementos movidos 119 y 120. Los elementos movidos 119 y 120 están acoplados a un segundo eje o eje secundario 121 engorronado para girar alrededor de un eje



339380

- fijo paralelo al eje longitudinal del eje 116 y los correspondientes elementos movidos o magnéticos están conectados al segundo eje por medio de correas apropiadas 122 que pasan sobre poleas 123 conectadas a los ejes respectivos. El eje
- 5.- 121 está, a su vez, conectado a los rodillos transportadores 27 por una correa 124.
- Mediante una selección apropiada del tamaño de las poleas, el segundo eje puede hacerse girar a cualquiera de las dos velocidades según cual de los elementos accionadores
- 10.- es engranado por el elemento accionador del embrague. Además, cuando el embrague está totalmente desconectado, la rotación del segundo eje termina y la rotación puede pararse rápidamente con ayuda de un freno magnético 125 asociado con el eje
- 15.- 121 para ser activado cuando el embrague está totalmente desconectado.
- Todas las fases de cada secuencia de curvado o ciclo de curvado para cada una de las respectivas hojas de vidrio están automáticamente controladas por el circuito de control que se muestra en la figura 12ª. En el lado de entrada de
- 20.- la zona de curvado hay una fuente eléctrica 126, para producir un foco de luz restringido L que pasa a través del recorrido de las hojas móviles, cuyo foco es recibido por una célula fotoeléctrica 127. La célula fotoeléctrica está, a su vez, conectada a un solenoide 128 de un interruptor de relé
- 25.- normalmente abierto 129 que controla el comienzo de cada ciclo de curvado.
- El circuito para controlar un ciclo de curvado incluye un suministro de energía procedente de un suministro eléctrico a través de las líneas de suministro 130 y 131,
- 30.- que están conectadas a los diversos elementos del circuito



339380

de control.

5.- La unidad de transmisión está controlada por un interruptor de relé normalmente cerrado 132 que tiene un solenoide opuesto 133, un interruptor de relé normalmente abierto 134 que tiene un solenoide opuesto 135 y un interruptor de relé 136 que tiene solenoides opuestos 137 y 138. El freno magnético 125 está controlado por un interruptor de relé 139 que tiene solenoides opuestos 140 y 141.

10.- Los medios para elevar y descender intermitentemente la pieza inferior de moldeo comprenden un embrague magnético combinado 142 y un freno 143 que forma parte del suministro de energía 57 y controla la rotación del eje 54.

15.- Antes de que se inicie un ciclo de curvado, el foco de luz L tropieza con la célula fotoeléctrica 127 y el circuito a través del solenoide 128 del interruptor de relé 129, se abre, con los contactos 144 desconectados. La energía se suministra a un lado de los elementos magnéticos 119 y 120 a través de los contactos normalmente cerrados 145 del interruptor de relé 132. Los contactos 146 del interruptor de relé 136 permanecen en contacto desde el ciclo de curvado anterior, suministrando con ello energía a través del elemento magnético 120 por una línea 147 que, a su vez, accionará los rodillos transportadores al tipo más bajo de velocidad. El freno 143 se excita a través de los contactos 148 normalmente cerrados del interruptor de relé polarizado de resorte 149 que tiene un solenoide opuesto 150, mientras que el embrague 142 se desconecta normalmente por los contactos normalmente abiertos 151 del interruptor de relé polarizado de resorte 152 que tiene un solenoide opuesto 153. Los topes 20.- 30.- 65 se encuentran en la posición levantada, estando la válvula



154 desexcitada por los contactos normalmente abiertos 155 del interruptor de relé polarizado de resorte 156 que tiene un solenoide opuesto 157 suministrando así la válvula presión fluída desde un suministro (que no se muestra) a través de un conducto 66 a los cilindros de fluído 62.

5.-

Se inicia un ciclo de curvado al desplazarse la hoja de vidrio a lo largo del sistema transportador y haciendo que interrumpa momentáneamente el foco de luz L a la célula fotoeléctrica 127 con lo que se completa temporalmente el circuito a través del solenoide 128 del interruptor de relé 129. Esto pondrá, provisionalmente en contacto los contactos 144 que excitarán un sincronizador 158. Este sincronizador 158 a su vez, regulará un período de tiempo suficiente para permitir que las hojas de vidrio se desplacen a la zona de curvado y se pongan en contacto con los topes 65 situados en el recorrido de las hojas móviles de vidrio.

10.-

15.-

Después de este intervalo de tiempo, el sincronizador 158 completa un circuito a través de la línea 159 al solenoide 133, 138 y 141 y excita los sincronizadores 160, 161, 162 y 163. La excitación del solenoide 133 desunirá los contactos 145 del interruptor de relé 132, con lo que se abrirá el circuito a ambos elementos movidos 119 y 120, desconectando los dos elementos del inducido 118. Al mismo tiempo, la consumación del circuito a través del solenoide 141 del interruptor de relé 139 unirá los contactos 164 del interruptor de relé 139 para completar el circuito al freno magnético 125 que, a su vez, detiene la rotación del eje 121.

20.-

25.-

El sincronizador 161 regulará el período de tiempo necesario para desconectar el embrague 117 y conectará el freno 125 y después, completará un circuito a través de la

30.-

339380



línea 165 a los solenoides 150 y 153 de los interruptores de relé 149 y 152 respectivamente, que invertirán la posición de los interruptores de relé para desconectar el freno 143 y conectar el embrague 142, comenzando con ello la rotación del eje 54 a través de un ciclo. Al mismo tiempo, el sincronizador 161 activará el sincronizador 166, que regula el período de tiempo necesario para desconectar el freno 143 y conectar el embrague 142 para comenzar a elevar la pieza inferior de moldeo. Después de este intervalo de tiempo, el sincronizador 166 completará el circuito a través del solenoide 157 del interruptor de relé normalmente abierto 156 para completar el circuito a la válvula de control eléctrica 154, que invertirá la posición de la válvula y conectará los conductos 66 a una tubería de ventilación 167, permitiendo con ello que desciendan los topes por fuerza de gravedad, debajo del recorrido de la hoja móvil.

El sincronizador 162 regulará un período de tiempo suficiente para permitir que la pieza inferior de moldeo se levante para situarse en estrecha proximidad a la pieza superior de moldeo, y después, completará el circuito a través de la línea 168 a un lado de una válvula de control 169 accionada eléctricamente. Esto invertirá la posición de la válvula que suministra normalmente presión al extremo de la culata del cilindro 105 desde la tubería de suministro 170 a través del conducto 112 y suministrará presión fluída al extremo inferior o extremo del vástago del cilindro 105 por el conducto 113 para levantar la pieza superior de moldeo.

El sincronizador 163 regulará un período de tiempo durante el cual la pieza inferior de moldeo se levantará por encima del recorrido de las hojas de vidrio y se colocará

- 29 -
339380



- muy cerca de la pieza superior de moldeo y del movimiento ascendente de la pieza superior de moldeo. Después, el circuito se completa a través de la línea 171 que va a un extremo de una válvula de control accionada eléctricamente 172, que suministra normalmente presión fluída al extremo del vástago del cilindro 75 a través de la línea de suministro 173, para invertir la posición de la válvula y suministrar presión fluída al extremo de la culata del cilindro de fluído, para desplazar los elementos tubulares 67 a través de la superficie de la hoja de vidrio. Cuando el sincronizador 163 se retrasa, la posición de la válvula 172 se invierte de nuevo para suministrar presión fluída al extremo del vástago del cilindro 75 y volver los elementos tubulares a sus posiciones originales.
- 5.-
- 10.-
- 15.- El sincronizador 163 también acciona un sincronizador 174 a través de la línea 171, con lo que inmediatamente se completan los circuitos a través de los solenoides 175 y 176, para cerrar los interruptores de relé normalmente abiertos 177 y 178 respectivamente. El cierre de los interruptores de relé 177 y 178 excitará las válvulas 179 y 180 para suministrar gas a presión de las líneas de suministro 181 y 182 a los elementos tubulares 67 y 80, para fluir a través de los orificios y hacia las superficies de las hojas de vidrio.
- 20.-
- 25.- Cuando el sincronizador 174 se retrasa, los interruptores de relé 177 y 178 se abrirán forzados por sus correspondientes resortes, para desexcitar las válvulas 179 y 180. El sincronizador 162 funciona durante el tiempo de trabajo combinado de los sincronizadores 163 y 174, después de lo, cual se retrasa para invertir la posición de la
- 30.-



válvula 169 y suministrar presión fluida al extremo de la culata del cilindro 105 para descender la pieza superior de moldeo.

- 5.- El sincronizador 160 regula un período de tiempo suficiente para permitir que la pieza inferior de moldeo levante la hoja de vidrio de los rodillos transportadores 27, después de lo cual completa un circuito a través de las líneas 188 a través de los solenoides 135 y 140, con lo que se disparará el freno 125 y se completará el circuito a través del elemento magnético 119, para hacer funcionar los rodillos transportadores 27 al régimen más rápido. Cuando el sincronizador 160 se retrasa, el circuito se abrirá a través del solenoide 135 y completa el circuito a través del solenoide 137 por la línea 183 para desconectar el elemento 119 y conectar el elemento 120 con el inducido 118 y, con ello, hacer funcionar los rodillos transportadores 27 al régimen más bajo o lento de velocidad.

Funcionamiento.

- 20.- Una breve descripción del aparato de curvado ayudará a la comprensión de la invención. Una hoja de vidrio plana, caliente, se desplaza entre las piezas de moldeo 30 y 31 en contacto con los topes transversalmente espaciados 65, después de lo cual los rodillos transportadores se paran. El eje 54 gira para elevar la pieza inferior de moldeo y levantar las hojas de vidrio del transportador y ponerlas en contacto de presión entre las superficies conformadores y complementadas 32 y 33, para curvar la hoja de vidrio a la configuración deseada.

- 25.- Después de que las hojas de vidrio han sido curvadas, 30.- la pieza superior de moldeo se levanta y el seguidor de leva

339300



- 51 se desplaza a través de la parte aplanada 114 de la leva, para detener el movimiento de la pieza inferior de moldeo. Mientras la pieza inferior de moldeo está fija, los elementos tubulares 67, por los que pasa provisionalmente gas a presión y en forma de chorro hacia la superficie de la hoja de vidrio, pasan adelante y atrás a través de la superficie superior de la hoja de vidrio caliente y curvada, para desplazar o hacer oscilar los chorros con relación a la hoja de vidrio. Simultáneamente con ello, el gas a presión pasa a través de los elementos tubulares 80, para fluir en forma de chorro a través de las aberturas y contra las superficies inferiores de la hoja de vidrio y, al mismo tiempo, producir la rotación de los elementos para desplazar las corrientes o chorros y barrer la superficie de la hoja.
- 5.-
- 10.-
- 15.- Después de que las hojas de vidrio se han enfriado en la medida suficiente para ajustar y fraguar la curvatura de la hoja de vidrio, ésta se hace volver a los rodillos transportadores 27 mediante la rotación continuada del eje 54 para hacer volver la hoja de vidrio al transportador con el fin de trasladarla a la zona de recocido y a través de ella.
- 20.-

N O T A

En resumen, la presente solicitud recaerá sobre las siguientes reivindicaciones.

- 1ª.- Procedimiento para curvar hojas de vidrio mediante tratamiento térmico y aparato para llevarlo a efecto, en el que se calienta una hoja de vidrio, se curva después entre piezas de moldeo complementadas y luego se endurece en su forma curvada, mientras está sustentada sobre una de dichas piezas de moldeo, dirigiendo chorros de gas de refrigeración contra la superficie de la hoja de vidrio en
- 25.-
- 30.-



339380

contacto con dicha pieza de moldeo caracterizado porque los chorros se desplazan a través de la superficie de la hoja de vidrio, barriendo cada chorro una parte de la misma y desplazándose todos los chorros mencionados en una dirección dada para barrer uniformemente la superficie con el gas de refrigeración.

5.-

2ª.- Procedimiento para curvar hojas de vidrio mediante tratamiento térmico y aparato para llevarlo a efecto, según la reivindicación primera, caracterizado por suministrar los chorros de gas de refrigeración a alto volumen y baja presión contra la superficie de la hoja de vidrio.

10.-

3ª.- Procedimiento para curvar hojas de vidrio mediante tratamiento térmico y aparato para llevarlo a efecto, según las reivindicaciones primera y segunda, que comprende un molde de curvado que incluye un par de piezas de moldeo espaciadas que tienen superficies conformadoras complementadas, medios para desplazar por lo menos una de las piezas de moldeo en movimiento de aproximación y alejamiento de la otra pieza de moldeo, para comprimir una hoja de vidrio ablandada por el calor entre sus superficies conformadoras, para curvar la hoja de vidrio a la curvatura deseada y después hacer volver las piezas de moldeo a la relación espaciada y medios para enfriar por lo menos una superficie de la hoja de vidrio después de curvarla y mientras la hoja de vidrio siguen en contacto con la superficie conformadora de la pieza de moldeo, caracterizado porque los medios de enfriamiento comprenden por lo menos un elemento tubular rotativo de sección transversal poligonal, dispuesto adyacente a la superficie de la hoja de vidrio y con aberturas de descarga practicadas en sus paredes exteriores, para dirigir chorros de gas de

15.-

20.-

25.-

30.-



339380

refrigeración al elemento y medios para hacer girar el elemento para hacer que el gas que sale de las aberturas de descarga barra la superficie de la hoja de vidrio.

5.- 4ª.- Procedimiento para curvar hojas de vidrio mediante tratamiento térmico y aparato para llevarlo a efecto, según la reivindicación tercera, caracterizado porque el elemento tubular de sección transversal poligonal está montado para girar alrededor de su eje longitudinal y tiene orificios practicados en cada uno de sus lados adyacentes a la intersección del lado con uno de sus lados adyacentes que se abren hacia afuera, en dirección paralela al lado adyacente, abriéndose todos los referidos orificios en una dirección común con respecto al eje de rotación del tubo.

15.- 5ª.- Procedimiento para curvar hojas de vidrio mediante tratamiento térmico y aparato para llevarlo a efecto, según la reivindicación tercera, caracterizado porque está provisto de medios adyacentes al elemento tubular para volver a dirigir chorros de gas, que han sido dirigidos lejos de la hoja de vidrio por la rotación del elemento tubular, hacia la hoja de vidrio.

25.- 6ª.- Procedimiento para curvar hojas de vidrio mediante tratamiento térmico y aparato para llevarlo a efecto, según la reivindicación cuarta, caracterizado porque los elementos poligonales son rectangulares en su sección transversal, y los orificios formados en cada uno de sus lados están escalonados con respecto a los formados en otros lados, de forma que un plano perpendicular al eje del tubo, tomado a través de cualquier orificio, contiene solamente ese orificio.

30.- 7ª.- Procedimiento para curvar hojas de vidrio mediante tratamiento térmico y aparato para llevarlo a efecto,



339380

- según cualquiera de las reivindicaciones tercera a sexta, en el que la pieza de moldeo móvil es del tipo de anillo de perfil y los medios de enfriamiento están colocados dentro de la pieza de moldeo del tipo de anillo de perfil
- 5.- y son móviles con ella, en movimiento de aproximación y de alejamiento de la otra pieza de moldeo, caracterizado porque los medios de enfriamiento comprenden por lo menos un elemento tubular alargado rotativo, de sección transversal poligonal, colocado cerca de la superficie de la
- 10.- hoja de vidrio y que tiene aberturas de descarga formadas en sus paredes exteriores para dirigir chorros de gas de refrigeración contra la superficie de la hoja de vidrio, medios para suministrar gas al elemento desde una fuente de presión y medios para hacer girar el elemento tubular
- 15.- alrededor de su eje longitudinal para barrer los chorros de gas sobre la superficie de hoja de vidrio.

- 8ª.- Procedimiento para curvar hojas de vidrio mediante tratamiento térmico y aparato para llevarlo a efecto, según cualquiera de las reivindicaciones tercera a séptima,
- 20.- que comprende medios para enfriar la superficie de la hoja de vidrio curvada no en contacto con dicha pieza de moldeo, caracterizado porque los medios de enfriamiento comprenden una pluralidad de elementos tubulares que tienen aberturas dirigidas hacia la hoja de vidrio, medios que
- 25.- conectan los elementos a un suministro de gas de refrigeración y medios para imprimir un movimiento de vaivén a los elementos a través de la superficie de la hoja de vidrio sin soporte.

- 9ª.- PROCEDIMIENTO PARA CURVAR HOJAS DE VIDRIO
- 30.- MEDIANTE TRATAMIENTO TERMICO Y APARATO PARA LLEVARLO A EFECTO.



Según se describe en la presente memoria que consta de treinta y cinco folios mecanografiados por una sola cara y dibujos.

Madrid, 15 ABR. 1967

A handwritten signature in black ink, consisting of several stylized, overlapping strokes.

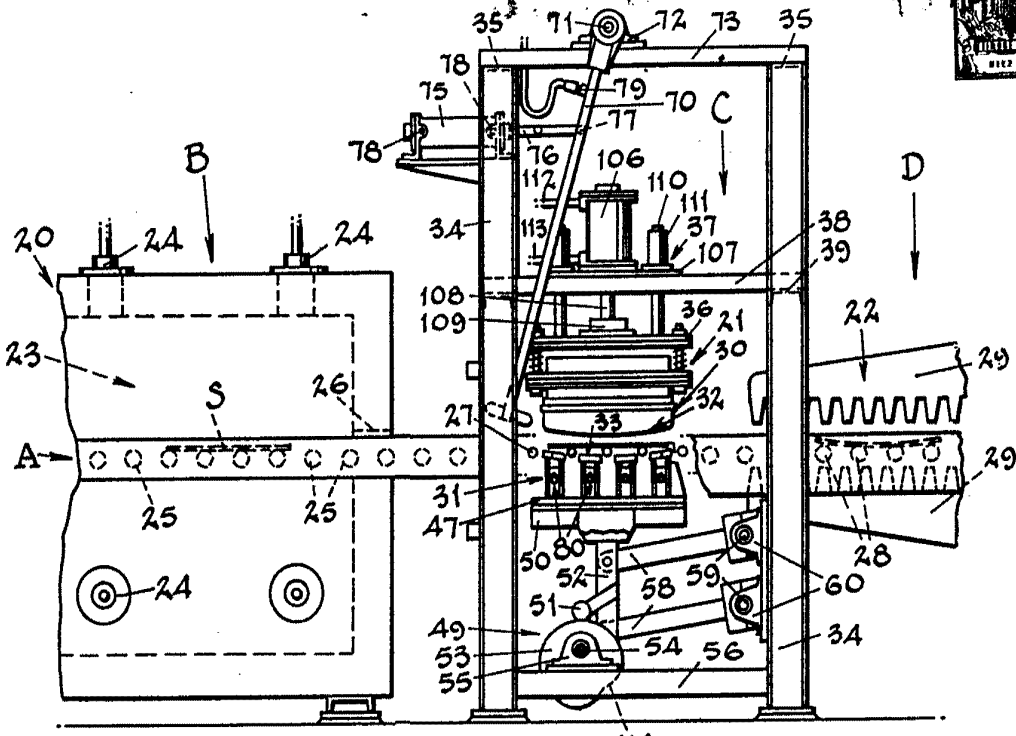


Fig. 1.

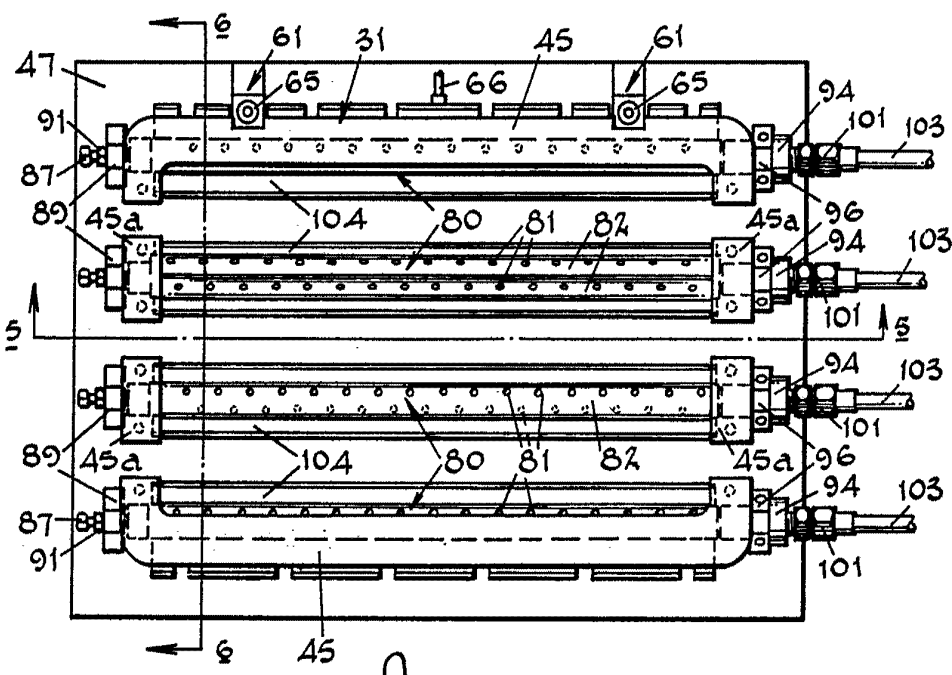


Fig. 2.

15 ABR 1967

Handwritten signature or initials.

339 380 79 15 A

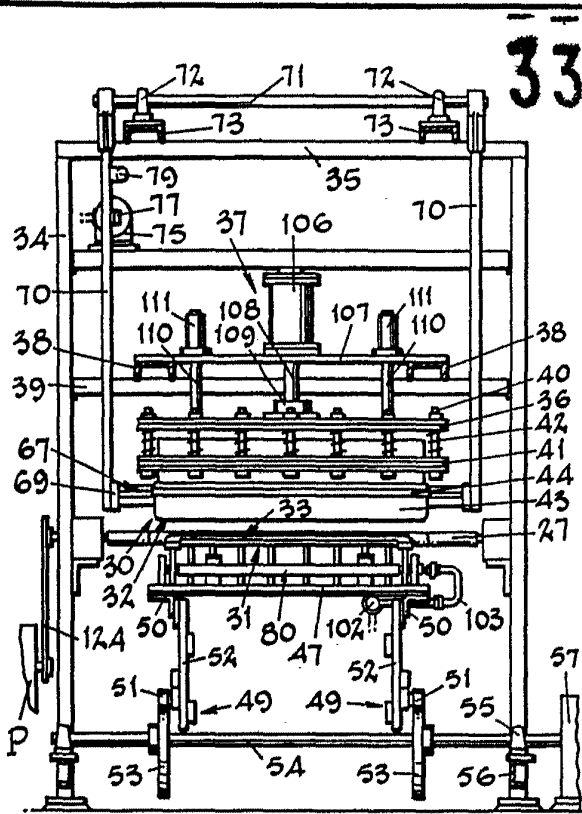


Fig. 3.

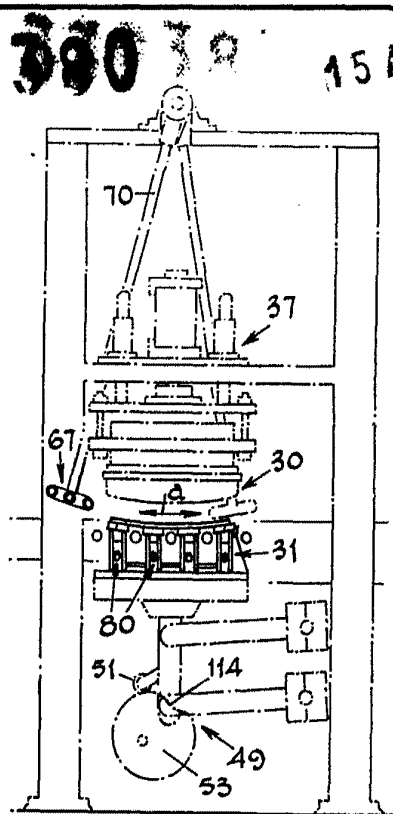


Fig. 4.

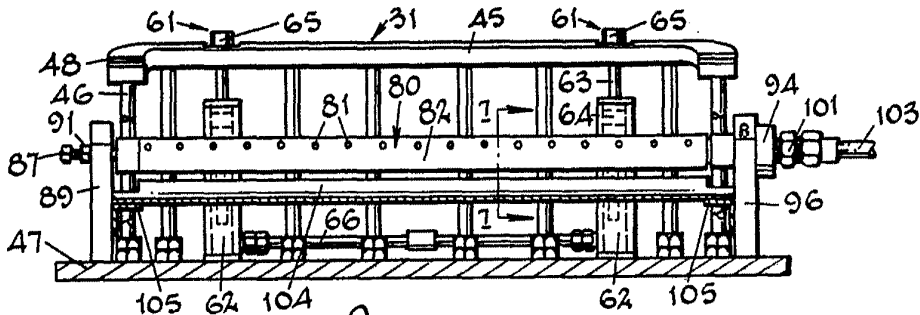


Fig. 5.

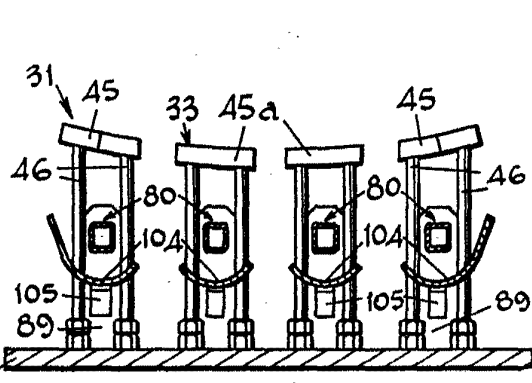


Fig. 6.

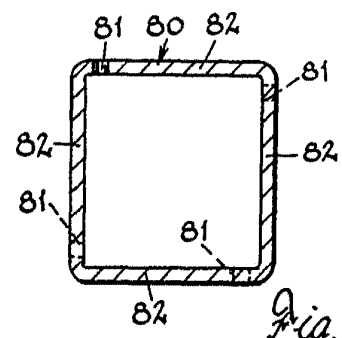


Fig. 7.

MADE IN U.S.A. APR 1937

Handwritten signature or initials.

330380

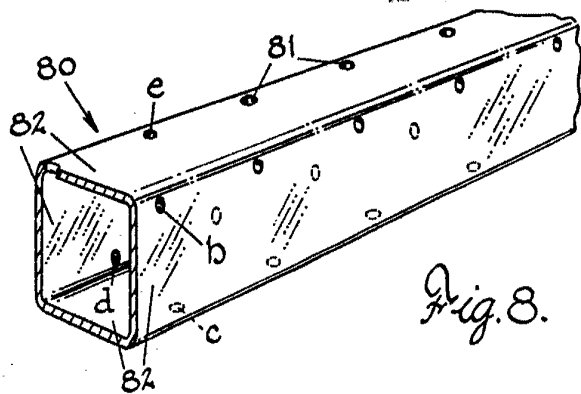


Fig. 8.

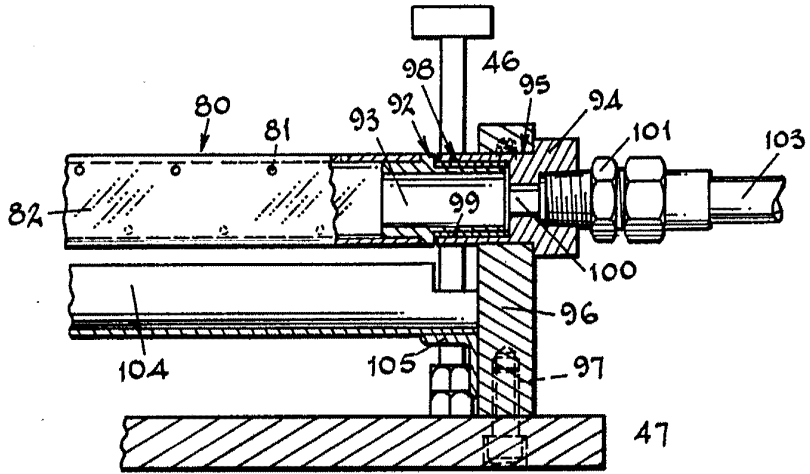


Fig. 9.

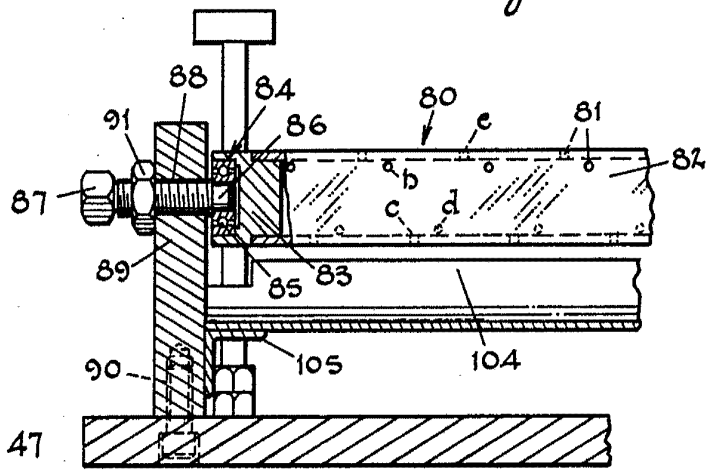


Fig. 10.

LIBRARY VARIABLE
MAY 4 5 1967
1967

339380

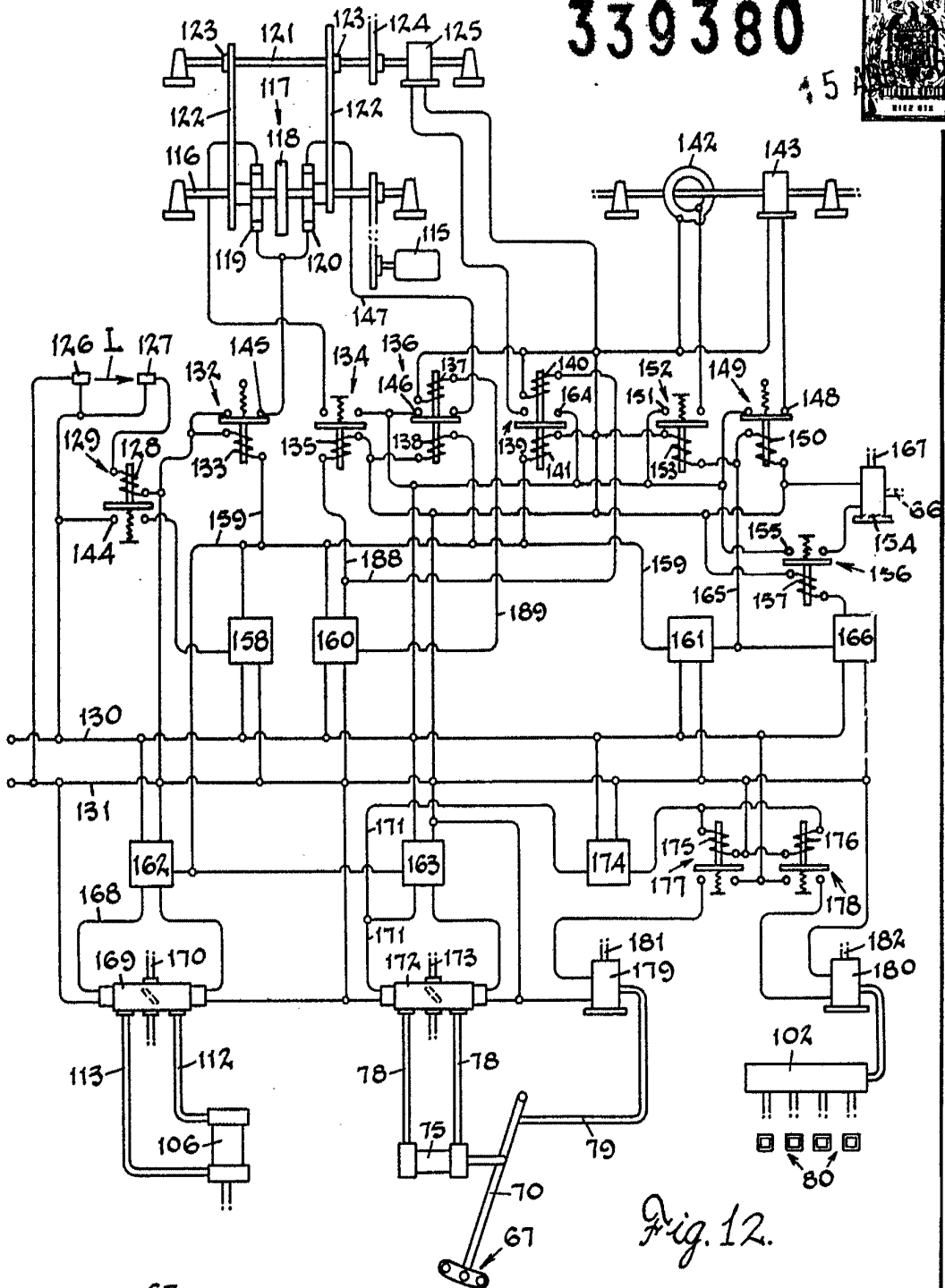


Fig. 12.

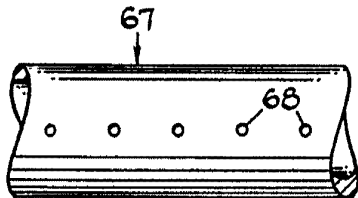


Fig. 11.

Madrid, 5 de Mayo de 1967

[Handwritten signature]