

284 446



284446

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA, A FAVOR DE LIBBEY OWENS FORD GLASS, CO., DE NACIONALIDAD NORTEAMERICANA, RESIDENTE EN TOLEDO 1, OHIO(U S A).-

s o b r e:

"METODO Y APARATO PERFECCIONADOS PARA CURVAR Y TEMPLAR LAMINAS DE VIDRIO".-----

=====

La presente invención se refiere en general a la producción de láminas u hojas de vidrio curvadas y más en particular a un método y aparato perfeccionados para curvar y templar láminas de vidrio.

5 Como es bien conocido, una característica inherente del vidrio es su capacidad a responder físicamente al ser calentado y enfriado a continuación, con lo que se desarrollan unas fuerzas dentro del cuerpo del vidrio sometido a este tratamiento. Las tensiones particulares desarrolladas en el cuerpo del vidrio dependen del ritmo a que se enfría dicho cuerpo después de haberse sometido a una temperatura elevada. Controlando el ritmo de enfriamiento, proceso denominado comunmente temple, se pueden

10

284446



5 controlar las fuerzas que resultan en el cuerpo del vidrio. Además, iniciando diferentes fases de calentamiento y enfriamiento en diferentes zonas del cuerpo de vidrio, se pueden desarrollar zonas localizadas de tensión y de compresión dentro del cuerpo de vidrio. Naturalmente, en el cuerpo de vidrio en conjunto, a temperaturas normales existe una condición de estabilidad o equilibrio y las zonas en tensión y las que están en compresión se encuentran equilibradas.

10 Otra característica bien conocida del vidrio es que estructuralmente tiene una naturaleza más sólida y resistente y puede resistir mejor sin astillarse ni romperse cuando las fuerzas que hay dentro de él son compresivas. Así las láminas de vidrio o las partes de dichas láminas que están en compresión resisten los malos tratos que suelen recibir durante el manejo normal mucho mejor que las láminas de vidrio o las porciones de éstas que están en tensión.

15 Uno se puede aprovechar de las características del vidrio antes citadas en la producción de láminas de vidrio, destinadas a múltiples aplicaciones. Por ejemplo, con mucha frecuencia se quiere asegurar que unas zonas específicas de la lámina de vidrio sean sólidas, fuertes y presenten una resistencia pronunciada a ser dañadas; en otras palabras, que éstas zonas de la lámina estén en compresión. Tal ocurre cuando las láminas están destinadas para ventanillas o parabrisas de vehículos o para usos semejantes. En el caso de cubrir huecos de vehículos, como son los bordes de las láminas los que se someten a peor tratamiento durante el manejo, almacenaje, envío y por último en la instalación, es conveniente que estos bordes estén bajo una fuerza compresiva.

20
25
30 La producción de láminas de vidrio que tengan un modelo predeterminado de fuerzas localizadas generalmente supone el calentamiento de las láminas a una temperatura elevada, comunmente

284446³



denominada punto de temple, y el controlar el ritmo de enfriamiento del vidrio a través de una gama de temperaturas decrecientes conocida como escala de temple. Las porciones de la lámina que se enfrían rápidamente desarrollan una fuerza de compresión en el vidrio y, por el contrario, las porciones que se enfrían relativamente más despacio desarrollan una fuerza de tensión. Por consiguiente, es evidente que el modelo de fuerzas localizadas se puede controlar creando artificialmente un diferencial entre el ritmo de enfriamiento de las diversas zonas de la lámina.

En los últimos años, los diseñadores de vehículos, particularmente los diseñadores de automóviles, se han inclinado cada vez más al empleo de ventanillas y parabrisas curvados que se adaptan a la configuración total del vehículo. Esta tendencia ha hecho necesario el cortar y curvas láminas de vidrio planas para darles las formas complicadas dictadas por el diseño del coche.

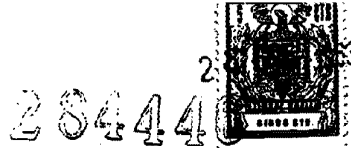
El aparato usado comunmente para curvar láminas de vidrio destinadas a vidrieras, ventanas y puertas, comprende un molde de curvar de tipo anillo o esqueleto con unas superficies configuradoras adaptadas paratocar solamente las porciones marginales de los bordes de las láminas, para evitar el estropear la zona visual de la ventanilla acabada; dichas superficies se conforman en elevación a la curvatura de la lámina una vez curvada. Según métodos de curvar muy conocidos, la lámina de vidrio plana se sujeta en el molde, encima de las superficies configuradoras y se calienta en un horno hasta que alcance la temperatura en que el vidrio se ablanda, con lo que la lámina se comba por su propio peso hasta amoldarse a las superficies configuradoras. Generalmente la lámina curvada se enfría o temple mientras descansa en el molde, de un modo controlado hasta que llega a un punto por debajo de la escala de temple del vidrio.

28444



Durante el proceso de curvar, el molde absorbe calor del horno y este calor residual contrarresta la tendencia normal del vidrio a enfriarse o templarse uniformemente. Con un molde de tipo de perfil de las características antes descritas, son las porciones marginales del borde de la lámina situadas inmediatamente al lado de las superficies configuradoras las que se conservan a una temperatura más elevada por un periodo de tiempo más largo, y por consiguiente en ellas es donde se desarrolla normalmente una fuerza de tensión.

Hasta el presente, para vencer los efectos adversos del molde de curvar de tipo de perfil, en lo que se refiere al modelo de fuerzas en una lámina acabada curvada sobre el mismo, se había propuesto un método de curvar y templar que supone curvar y templar láminas de vidrio de un tamaño mayor al requerido en un molde construido especialmente para producir zonas de tensión y de compresión predeterminadas y después situar el perfil de la lámina acabada en zonas de compresión. En general, el molde de curvar construido para llevar a la práctica este método lleva un elemento para retener el calor que actúa como una barrera térmica del mismo modo que se pueda utilizar la superficie configuradora en el molde. Disponiendo estos elementos con relación a las superficies configuradoras de suerte que retarden el enfriamiento de zonas predeterminadas de la lámina de vidrio para crear zonas de tensión separadas de las porciones marginales también en tensión, resulta una zona intermedia en compresión. Entonces, reforzando la lámina curvada y templada para darle la forma y el tamaño deseados a lo largo de esta zona en compresión, los bordes marginales de la lámina acabada estarán en compresión. Naturalmente, cuanto mayor sean las fuerzas de compresión en los bordes de la lámina acabada, tanto mayor será su resistencia al deterioro físico. Además, como se ha apuntado más arriba, en toda la lámina el equilibrio de las fuerzas de tensión y de compresión,



por así decirlo, la magnitud de la fuerza de compresión depende de la magnitud de la fuerza de tensión creada en la lámina.

Por consiguiente, un objeto primordial de la presente invención es presentar un método perfeccionado y un aparato también perfeccionado para curvar y templar láminas de vidrio.

Otro fin de la invención es ofrecer un método de curvar y templar láminas de vidrio y de producir un modelo de fuerzas predeterminado en ciertas zonas de la lámina de vidrio.

Otra finalidad es conseguir lo anteriormente expuesto creando una diferenciación pronunciada en el ritmo de enfriamiento de zonas predeterminadas de dicha lámina.

En los dibujos adjuntos:

La figura 1ª es una proyección horizontal de un aparato de curvar que incorpora las nuevas características de la presente invención;

La figura 2ª, es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 2--2 de la figura 1ª;

La figura 3ª es una vista en sección transversal de un horno de curvar que presenta en su interior el aparato de curvar perfeccionado;

La figura 4ª es una vista ampliada del rodillo conductor; y

Las figuras 5ª y 6ª son vistas fragmentarias en sección semejantes que representan dos modificaciones de una barra de tensión que lleva asociada una unidad calentadora.

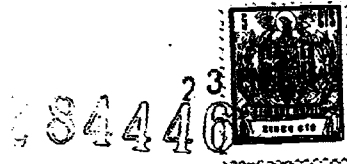
Según la presente invención, se ofrece un método para curvar y templar láminas de vidrio que comprende la acción de soportar una lámina de vidrio plana, que se desea curvar, en un molde de curvar de tipo de perfil que tiene una superficie configuradora y, mientras está así soportada, la acción de calentar la lámina a una temperatura lo suficientemente elevada para hacer que se ablande la lámina y se combe hasta amoldarse a la referida superficie configuradora, seguido de someter la lámina a una atmósfera refrigeradora para reducir su temperatura de una manera con-



trolada; caracterizado porque mientras se somete la lámina a la atmósfera refrigeradora se aplica calor adicional a zonas pre-determinadas de la lámina para mantener estas zonas a una temperatura elevada hasta que las otras zonas se enfrían por debajo de una temperatura predeterminada.

Según ésta invención se ofrece también un aparato para curvar y templar láminas de vidrio, aparato que comprende un molde de curvar del tipo de perfil con una superficie configuradora prácticamente continua que se conforma en perfil y elevación a la lámina de vidrio que se desea curvar, caracterizado por incorporar unos elementos calentadores en el molde dispuestos dentro de los confines de las citadas superficies configuradoras que puedan calentar zonas de la lámina de vidrio curvada en cuestión, elegidas de antemano, mientras dicha lámina está en contacto con la superficie configuradora antes citada.

En los dibujos se ilustra un aparato de curvar (10) que incorpora las nuevas características de la presente invención y que comprenden, generalmente, un molde (11) de curvar de tipo de perfil o esqueleto adaptado para curvar láminas de un tamaño preliminar superior al definitivo, molde que va soportado en un bastidor (12). En términos generales, un molde de curvar del tipo de perfil de las características antes citadas se forma con rieles (13) configuradores relativamente estrechos dispuestos en una configuración cerrada que se adapta en plano al perfil marginal de las láminas de vidrio que se quieren curvar. En los bordes dirigidos hacia arriba de los rieles configuradores (13) se forman unas superficies configuradoras (14) adaptadas para entrar en contacto con las porciones marginales de los bordes de la lámina, superficies que se conforman en elevación a la curvatura deseada de la lámina una vez curvada. Para lograr el modelo de fuerzas deseado en la lámina acabada, se coloca un elemento que retenga el calor o barra de tensión (15) con su periferia perfilada en la



forma deseada de la lámina cortada, pero un poco menor que ésta, y se coloca dentro de los confines de los rieles configuradores (13) debajo de las superficies configuradoras de los mismos.

5 Como se ha descrito hasta aquí, los rieles configuradores (13) y la barra de tensión (15) actúan para retardar el enfriamiento de las zonas de las láminas de vidrio que quedan encima de los mismos con lo que se crean fuerzas de tensión en estas zonas y fuerzas de compresión en la zona intermedia entre los rieles configuradores y la barra de tensión.

10 Ahora según los métodos comunes de curvar, como se han señalado más arriba, se soporta una lámina plana de vidrio -que se desea curvar- en el molde (11) por encima de la porción mayor de las superficies configuradoras (14) y se la hace pasar a través de un horno de curvar (16) de tipo túnel, como el ilustrado en la figura 3ª. Generalmente estos hornos (16) tienen unas paredes (17) aislantes que definen una cámara calentada por unos mecheros (18) adecuados que se proyectan a través de las paredes. El aparato de curvar (10) se mueve a través del horno en un transportador tipo de rodillo (19) que lleva varios rodillos paralelos (20) que llegan de un lado a otro de la cámara calentada y cada uno de estos rodillos va montado en las paredes opuestas (17) del horno para girar en torno a un eje horizontal. Al moverse la lámina plana de vidrio, soportada en el molde (11), a través del horno (16), su temperatura se eleva en una zona de curvar del horno hasta el punto en que se ablanda el vidrio con lo que la lámina se curva hasta amoldarse a las superficies configuradoras (14) formadas en los rieles configuradores (13). Una vez curvada la lámina y mientras descansa en las superficies configuradoras el molde y la lámina pasan a través de una zona de temple del horno donde se reduce la temperatura de la lámina de una manera controlada para producir el modelo de fuerzas deseado en la lámina.

30 El principio de crear dos bandas espaciadas de tensión, una

284446²³



banda intermedia de compresión que se extiende en torno a una lámina curvada y templada, y recortar después la lámina en la forma deseada definitiva por la banda de compresión con lo que la lámina acabada tendrá porciones marginales en compresión, depende en primer lugar de la eficacia con que la barra de tensión pueda retardar el enfriamiento de la zona de la lámina de vidrio que queda encima de ella, y por consiguiente de la eficacia con que mantenga esta zona a una temperatura más elevada por un periodo de tiempo más largo que las otras porciones de la lámina. El retraso del enfriamiento que se puede conseguir con tal elemento está en función de su habilidad para absorber calor cuando el molde pasa a través de la zona de curvar del horno y para radiar este calor a la lámina cuando el molde pasa por la zona de temple del horno. Así que la eficacia con que trabaja una barra de tensión depende un tanto del material con que está hecha^y de su masa. Sin embargo se ha descubierto que hay ciertas limitaciones, definidas en la habilidad de la barra de tensión para absorber calor independientemente del material de que está hecha y de su tamaño. En otras palabras, para cualquier material la masa de la barra de tensión no puede ser mayor que la masa que se pueda calentar en toda su extensión al pasar por la zona de curvar del horno.

Para asegurar que se mantendrán las zonas deseadas de la lámina a una temperatura elevada por un periodo de tiempo más largo que el resto de la lámina, y para asegurar así que se produzca un modelo definido de fuerzas en la lámina de vidrio, la presente invención propone aplicar calor suplementario a estas zonas cuando se mueve la lámina a través de la zona de temple del horno. Aunque este calor suplementario se puede suministrar a determinadas zonas de la lámina de varios modos para mantener estas zonas de la lámina a una temperatura elevada, un modo muy eficaz de conseguir este objetivo es ~~suministrar~~ el calor suplementario a una barra de tensión

284446



mejor que a la lámina misma cuando esta lámina pasa al menos por una parte de la zona de temple del horno. De este modo la habilidad de la barra para retardar el enfriamiento de las lámina que quedan encima de ella, y por consiguiente para mantenerla a una temperatura elevada por un periodo de tiempo prescrito, no depende enteramente de la cantidad de calor que absorbe de la sección de curvar del horno. Así se puede apreciar que calentando artificialmente la barra de tensión de la manera descrita, se puede conseguir un control más estrecho en el ritmo de enfriamiento diferencial de la lámina de vidrio ya que los factores un tanto inciertos, tales como cuanto calor va a absorber la barra de tensión y a qué ritmo se va a disipar este calor absorbido en la zona de temple, ya no intervienen en el control.

La descripción que se acaba de dar del aparato y método de curvar láminas de vidrio es muy general y describe solamente los elementos y fases esenciales para curvar láminas de vidrio y darles unas curvaturas sencillas. En otras palabras, para curvar láminas de vidrio e impartirles curvaturas sencillas, basta con que el molde de curvar de tipo perfil tenga un riel configurador continuo que defina una configuración cerrada y que tenga formadas en sí unas superficies configuradoras que se adapten a la curvatura deseada. Pero los diseñadores de automóviles actuales en su esfuerzo por aumentar la zona de visibilidad de los coches, especialmente las zonas de visibilidad posterior y anterior, han diseñado parabrisas y ventanillas posteriores que abarcan no sólo toda la parte anterior y posterior del coche sino que también se extienden por las esquinas y un poco por los costados del coche. Estas configuraciones bastante complicadas, con una curvatura ligera en la porción mayor de la lámina y curvaturas pronunciadas adyacentes a las esquinas, dictan el empleo de aparatos de curvar también un tanto complicados, que comprenden un molde de curvar en secciones montado en un bastidor de suerte que las

284446²



diversas secciones del molde se pueden mover unas con relación a otras entre una posición abierta para soportar la lámina plana de vidrio antes de ser curvada y una posición cerrada que se adapta en curvatura a la lámina una vez curvada. Como se ilustra en la figura 1*, el molde (11) comprende una sección central (21) y dos secciones (22) terminales dispuestas alineadas una en frente de otra y unidas con geznos en sus extremos adyacentes, como en (23), para permitir el movimiento relativo entre las secciones.

El bastidor (12), sobre el que se monta el molde (11), comprende un par de rieles (24) laterales, espaciados paralelamente y unidos entre sí en sus extremos opuestos, mediante unos rieles terminales (25), para formar un armazón rígido y prácticamente rectangular. Para soportar este bastidor (12) en el transportador (19) dentro del horno (16), se aseguran unos rieles-guías transversales (26) por debajo de los rieles laterales (24) del bastidor, adyacentes a los extremos opuestos del mismo. Un larguere, substancialmente vertical (27), está un poco separado hacia adentro de los extremos opuestos de los rieles laterales y está asegurado a los rieles en relación alineada transversalmente. El molde (11) está colgado de unos enlaces (28), que tienen un extremo articulado al extremo superior de los largueros verticales (27), y el extremo opuesto o inferior soporta una biela (29) dispuesta transversalmente y fija a las secciones terminales (22) del molde (11).

La sección central (21) del molde (11) comprende unos rieles configuradores espaciados (30), con las superficies configuradoras (14) formadas en sus superficies superiores y definiendo un radio de curvatura relativamente grande para formar una curva poco pronunciada en la porción mayor de las láminas de vidrio. Los rieles configuradores (30) están unidos rígidamente entre sí mediante unos brazos de enlace (31) que se extienden de un riel a otro con sus extremos opuestos fijos a éstos.



2846

Las secciones terminales (22) del molde (11) son semejantes entre sí en construcción e incluyen rieles configuradores que se conforman en plano al perfil de los extremos de las láminas que se desean curvar, y provistos de superficies configuradoras formadas en sus bordes superiores. Cada sección terminal comprende un par de rieles configuradores (32) paralelos curvados hacia arriba, alineados longitudinalmente con los rieles (30) de la sección central (21) del molde y unidos por sus extremos exteriores mediante un riel transversal (33) que se extiende a través del extremo del molde. Los diversos rieles configuradores (30 y 33) que comprenden las secciones terminales (22) del molde están fuertemente unidos entre sí para formar una estructura unitaria mediante brazos de enlace (34) que se extienden de un riel a otro y que se fijan a los mismos mediante soldadura, por ejemplo. Un riel configurador adicional (35) se extiende diagonalmente entre el riel transversal (33) y un riel lateral (32) para adaptarse generalmente al perfil acabado de la lámina curvada (figura 1ª).

Dentro de los confines de los rieles configuradores y debajo de las superficies configuradoras (14) formadas en los rieles, va la barra de tensión (15) que tiene un porción central (36) que comprende dos barras espaciadas y dispuestas una en frente de la otra y unas porciones terminales (37) en forma de "U" que colaboran con la porción central para formar un perfil cerrado con la periferia perfilada según el perfil deseado de la lámina curvada y cortada, pero algo más pequeño que ésta. Los extremos opuestos de la porción central (36) y los extremos adyacentes de las secciones terminales (37) de la barra de tensión tienen unas muescas complementarias (38) y así encajan unos en otros para formar una estructura substancialmente continua cuando el molde está en la posición cerrada. Las diversas porciones de la barra de tensión (15) se fijan en los extremos superiores de los largueros (39) que parten hacia



34443

arriba desde los brazos de enlace (31 y 34) en las secciones central y terminales del molde y así se mueven como un todo con las secciones correspondientes del molde cuando éste oscila entre la posición abierta y la cerrada.

5 Para controlar mejor el modelo de fuerzas de la lámina de vidrio en zonas situadas interiormente de la barra de tensión, ésta va provista de varios escudos de construcciones bien conocidas para realizar el calentamiento y enfriamiento de varias secciones de la lámina según los procedimientos de curvar adoptados comúnmente.

10 Como se ha citado más arriba, se aplica calor suplementario a la barra de tensión (15) cuando el molde (11) pasa a través de por lo menos una parte de la zona de temple del horno, con lo que se puede conseguir que la barra de tensión mantenga zonas específicas de la lámina a la temperatura elevada en que la lámina se curva por un periodo de tiempo más largo en comparación con las zonas expuestas de la lámina.

15 No se pretende que la presente invención se limite a ninguna fuente de energía en particular para calentar la barra de tensión. Así, por ejemplo, dentro del espíritu de la invención, el calor suplementario lo podría aplicar una llama dirigida para chocar contra
20 la barra de tensión conforme pasa el molde a través de las zonas deseadas del horno, o también se puede construir la barra de tensión en forma de un conducto a través del cual podría circular un medio calentador adecuado. En una versión preferida de la invención, que
25 se describe con detalle a continuación, el calor suplementario se aplica mediante energía eléctrica.

30 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se presenta un aparato nuevo para suministrar calor suplementario a la barra de tensión de un modo tan sencillo pero eficaz. En rasgos generales, esto se consigue calentando con electricidad la barra de tensión (15) suministrando la energía con colectores de corriente o barras colectoras (40) que se extienden por las zonas deseadas del horno y que



234443

se comunican con la barra de tensión mediante elementos de acoplamiento eléctrico (41) de tipo trole que lleva el aparato de curvar (10). A este efecto, a la barra de tensión (15) van unidos unos elementos eléctricos calentadores tipo de resistencias (42) que van acoplados por medio de un conductor flexible (43) a los elementos de acoplamiento (41) que lleva el bastidor (12) y están adaptados para moverse a lo largo de las barras colectoras (38) soportadas en el horno (16) por encima del transportador (19) mediante columnas (44) que descansan en el suelo del horno.

Para calentar la barra de tensión (15) se puede utilizar cualquier tipo de los conocidos de unidad eléctrica para calentar (42). Estas unidades (42) se pueden montar debajo de la barra (15), como se representa en la figura 5ª, encima de dicha barra como se ilustra en la figura 6ª, o también se pueden situar dentro de una barra hueca.

Si se quiere, en lugar de usar una unidad calentadora asociada con una barra de tensión convencional, la misma barra de tensión se puede construir con una de las unidades eléctricas calentadoras disponibles en el comercio. La barra de tensión se puede comenzar a calentar en cualquier momento mientras el molde se mueve a través del horno y éste calentamiento se puede continuar durante la fase de temple mientras las porciones mayores de la lámina se enfrían hasta conseguir el modelo deseado de fuerzas. Preferentemente la barra (15) debería empezar a calentarse cuando el molde está en la zona de curvar del molde o muy cerca de ella y mientras la lámina está a la temperatura de curvar. El calentamiento suplementario se debe interrumpir en un punto dentro de la zona de temple del horno mientras el resto de la lámina se ha enfriado hasta una temperatura inferior a 482°C.

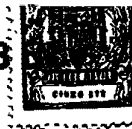
En este caso, la iniciación e interrupción del calentamiento suplementario se consigue con sólo extender las barras colectoras (40) a través de las porciones del horno donde se quiere aplicar este calentamiento suplementario. Así, conforme se mueve el molde (11) a lo



largo del transportador (19), los elementos de acoplamiento (41) que lleva el bastidor (12) entran en contacto con el extremo de entrada de la barra colectora en el punto en que se desea que comience el calentamiento suplementario y sigue a lo largo de las barras colectoras hasta el momento en que se quiere interrumpir este calentamiento, en ese punto los elementos de acoplamiento (41) se apartan del extremo posterior de la barra colectora con lo que se interrumpe el suministro de corriente a la resistencia.

Como se ilustra mejor en la figura 1ª, en el caso que nos ocupa la barra de tensión (15) está formada con una brecha (45) en una de las barras que forman la porción central de la barra de tensión, brecha o separación que está situada prácticamente en el centro del molde. Los elementos de acoplamiento (41) están montados en el bastidor (12) a ambos lados de la brecha (45) en la barra de tensión, y cada uno de los elementos de acoplamiento está conectado con un extremo de la barra de tensión por medio de unos conductores flexibles (43). En cada una de las zonas (38) con muescas, los extremos adyacentes de la porción central (36) y de las terminales (37) están comunicados entre sí mediante unos conductores flexibles (46), como se indica en la figura 1ª. Así la corriente fluye de una barra colectora (40) a través del conductor flexible (43) correspondiente en torno a la barra de tensión para volver a la otra barra colectora (40) pasando por el segundo elemento de acoplamiento y conductor (43).

Para asegurar que el elemento de acoplamiento (39) permanece en contacto entre las barras colectoras mientras el molde se mueve a lo largo del transportador (19), cada elemento de acoplamiento lleva una rueda (47) con una ranura (48), que se abre hacia afuera, en su periferia exterior, dicha ranura recibe una de las barras colectoras (40) generalmente rectangular. Como se muestra en la figura 4ª, la rueda (47) está montada en una biela (49) en un extremo de un brazo (50) que tiene el otro extremo soportado con un pasador (51) en un soporte



284448

de horquilla (52) asegurado debajo del molde al riel lateral primero (23) del bastidor con pernos (53), por ejemplo. El brazo (50) se proyecta hacia atrás hacia el borde posterior del bastidor y está adaptado para oscilar hacia arriba y hacia abajo en torno al pasador (51) con lo que la rueda (47) se puede acercar y alejar de la cara inferior del molde. La oscilación hacia abajo del brazo (50) está limitada por unas superficies tope (54) formadas en el extremo empernado del brazo y en la horquilla (47). Limitado por estas superficies tope (54), el brazo (50) cuelga en una posición inclinada del bastidor para llevar la rueda (47) en un plano inferior a la superficie superior de las barras colectoras (40). Cuando la rueda se pone en contacto con el extremo de la barra colectoras, se mueve hacia arriba siguiendo una trayectoria arqueada hacia el molde, girando en torno al pasador (51) que le sirve de eje. Conforme se mueve el molde por el horno, cada una de las ruedas (47) corre a lo largo de una barra colectoras (40) que pasa por la ranura (48), y, cuando llega el extremo opuesto de la barra, se cae hasta adoptar la posición determinada por las superficies de tope.

Para curvar láminas de vidrio y darles las formas tan complicadas que requieren unas curvaturas muy pronunciadas en varias porciones de las láminas generalmente se someten las zonas de curvas pronunciadas a una temperatura más elevada que las zonas de pequeña curvatura. Esto supone que a través de la lámina existirán diversas temperaturas. Para asegurar que se mantendrá más o menos uniformemente la diferencial deseada en el ritmo de enfriamiento de la lámina en toda su extensión, se pueden aplicar mayores cantidades de calor suplementario a la barra de tensión en las zonas sometidas a una temperatura más elevada tales como son las zonas adyacentes a las curvas pronunciadas. Esto se puede lograr de un modo muy conocido aumentando la resistencia de la unidad calentadora adyacente a estas zonas y generando así más calor en la barra de tensión en estas áreas.

En operación, se soporta una lámina plana de vidrio en el molde



de curvar (11) y se la hace pasar a través de la zona de curvar del
horno (16) donde la lámina se curva y adopta la curvatura deseada
completa amoldándose al molde en la posición cerrada de éste. A
continuación es transportado el molde (11) por el transportador (19)
5 a la atmósfera refrigeradora de la zona de temple del horno. En
esta fase el vidrio empieza a perder calor de acuerdo con la tempe-
ratura controlada y reducida gradualmente de la zona de temple. Muy
cerca del lugar del horno (16) donde se unen la zona de curvar y la
de templar, el elemento de acoplamiento (41) se desliza sobre las
10 barras colectoras (40), con lo que suministra energía a la resisten-
cia calentadora. El calor residual retenido en los rieles configura-
dores y al calor producido en la barra de tensión (15) mantienen
las zonas de la lámina situadas encima de estos elementos a una tem-
peratura elevada mientras el molde pasa por la zona de temple. Al
15 llegar a un punto de la zona de temple cuando el resto de la lámi-
na se ha enfriado hasta una temperatura inferior a la escala de tem-
ple del vidrio, el elemento de acoplamiento (41) se aparta de la
barra colectora (40) y se deja enfriar toda la lámina hasta prácti-
camente la temperatura ambiente mientras avanza hacia el extremo de
20 descarga del horno. El enfriamiento retardado realizado gracias a
los rieles configuradores y calentando suplementariamente la barra
de tensión en zonas predeterminadas de la lámina, creará regiones -
las situadas encima de estos elementos- que estén en tensión, así
como también una zona intermedia, en forma de un sendero continuo
25 que se extiende en torno a la lámina, que está en compresión. Este
sendero o banda cerrada de compresión corresponde substancialmente
al perfil periférico de la lámina definitiva que se logrará recortando
la lámina curvada; por consiguiente, cuando se quita la lámina cur-
vada del molde, solo falta recortarla por la banda de compresión pa-
30 ra producir la lámina curvada deseada con el borde periférico en com-
presión.

Se comprenderá que la presente invención hace posible la produc-



234446²³

ción de láminas de vidrio curvadas con porciones marginales material-
mente más fuertes y resistentes al deterioro que las láminas produ-
cidas siguiendo los métodos anteriores. Además, las láminas cur-
vadas producidas en un aparato de curvar de las características
5 antes descritas tienen las porciones marginales de toda la perife-
ria dotadas de una resistencia uniforme. Es decir que variando
la cantidad de calor aplicado a las diferentes porciones del margen
de la lámina de vidrio se pueden eliminar sustancialmente todos los
puntos flacos. Además, la presente invención elimina los factores
10 inciertos con que se tropezaba hasta la fecha, al curvar y templar
láminas de vidrio de un tamaño preliminar mayor al definitivo. Más
específicamente, la fuerza o resistencia de las porciones margina-
les de la lámina no depende de la cantidad de calor absorbido por
la barra de tensión ni del ritmo a que se enfría la citada barra
15 en la zona de temple del horno. Las zonas deseadas de la lámina se
pueden mantener de una manera positiva a una temperatura elevada
durante todo el tiempo que se quiera. Así la presente invención
permite tener un control muy estrecho de la temperatura a que se
van a mantener las zonas situadas encima de la barra de tensión, y
20 un control también estrecho del período de tiempo durante el cual
se mantendrán dichas zonas a las temperaturas elevadas.

NOTA

En resumen; la presente solicitud recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:

25 1ª.-Método y aparato perfeccionados para curvar y templar lá-
minas de vidrio, caracterizado porque se soporta una lámina plana
de vidrio, que se desea curvar, en un molde de curvar de tipo de per-
fil que lleva formada en sí una superficie configuradora y, mientras
está así soportada, procediéndose a calentar la referida lámina a
30 una temperatura elevada suficiente para hacer que se ablande ésta
y se combe hasta amoldarse a la citada superficie configuradora, so-
metiendo después la lámina a una atmósfera refrigeradora para redu-

284443²³



5 cir su temperatura de un modo controlado, y mientras la lámina está sometida a la atmósfera refrigeradora se aplica calor suplementario a zonas predeterminadas de la lámina para mantener estas zonas a una temperatura elevada hasta que las restantes zonas de la lámina estén frias por debajo de una temperatura predeterminada.

10 2^a.-Método y aparato perfeccionados para curvar y templar láminas de vidrio, según la reivindicación anterior, caracterizado porque dichas zonas predeterminadas de la lámina están espaciadas hacia adentro de los bordes marginales de la lámina.

15 3^a.-Método y aparato perfeccionados para curvar y templar láminas de vidrio, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la referida superficie configuradora es prácticamente continua y está adaptada para soportar las porciones marginales de los bordes de la lámina de vidrio una vez curvada ésta, estando dichas zonas predeterminadas de la referida lámina dispuestas en una banda sustancialmente continua separada hacia adentro de los bordes marginales de la lámina.

20 4^a.-Método y aparato perfeccionados para curvar y templar láminas de vidrio, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el aparato comprende un molde de curvar del tipo de perfil dotado de una superficie configuradora practicamente continua formada en él y que se conforma en perfil y elevación a la lámina de vidrio que se quiere curvar, yendo provisto de elementos calentadores en el molde, situados dentro de los confines de la citada superficie configuradora operables para calentar zonas predeterminadas de la mencionada lámina de vidrio curvada mientras ésta está en contacto con la referida superficie configuradora.

30 5^a.-Método y aparato perfeccionados para curvar y templar láminas de vidrio, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado en el aparato los citados elementos calentadores son

284446²³



5 sustancialmente continuos y encierran una zona cerrada distancia-
da hacia adentro de la citada superficie configuradora y son
operables para calentar una zona continua y relativamente estre-
cha de la lámina de vidrio retirada hacia adentro de los bordes
marginales de la misma.

10 5ª.-Método y aparato perfeccionados para curvar y templar
láminas de vidrio, según las reivindicaciones anteriores, carac-
terizado porque el dispositivo calentador antes citado comprende
una unidad calentadora tipo de resistencia eléctrica, y porque
lleva elementos para acoplar dicha unidad calentadora a una fuen-
te de energía eléctrica.

15 7ª.-Método y aparato perfeccionados para curvar y templar
láminas de vidrio, según las reivindicaciones anteriores, ca-
racterizado porque el molde de curvar comprende un riel configu-
rador prácticamente continuo con la superficie configuradora for-
mada en su cara, la dirigida hacia arriba, y en el que el citado
molde lleva una barra de tensión prácticamente continua dentro
de los confines del citado riel configurador y está distanciada
hacia adentro del riel configurador y debajo de la superficie
20 configuradora, estando dotado de dispositivos para calentar
dicha barra de tensión.

25 8ª.-Método y aparato perfeccionados para curvar y templar
láminas de vidrio, según las reivindicaciones anteriores, carac-
terizado porque los referidos dispositivos calentadores compren-
den una unidad calentadora tipo de resistencia eléctrica que va
en la citada barra de tensión, y por estar provisto de medios
para acoplar la referida unidad calentadora a una fuente de ener-
gía eléctrica.

30 9ª.-Método y aparato perfeccionados para curvar y templar
láminas de vidrio, según las reivindicaciones anteriores, carac-
terizado porque consta de elementos asociados con los citados

284446²³



medios de acoplamiento y operables para iniciar e interrumpir el calentamiento de dicha unidad térmica a voluntad.

5 10ª.-Método y aparato perfeccionados para curvar y templar láminas de vidrio, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se curvan y se templan las láminas de vidrio mientras pasan a lo largo de una trayectoria predeterminada a través de un horno, estando dotado de barras colectoras montadas dentro de dicho horno y que se extienden a lo largo de una parte de dicha trayectoria, además de dispositivos para acoplar 10 el elemento calentador a las referidas barras colectoras.

11ª.-Método y aparato perfeccionados para curvar y templar láminas de vidrio, según la reivindicación anterior, caracterizado porque el citado dispositivo de acoplamiento comprende un brazo articulado por un extremo sobre el citado molde y el otro extremo de dicho brazo adaptado para moverse a lo largo de una 15 barra colectoras mientras el molde se mueve a lo largo de la trayectoria predeterminada antes citada.

12ª.-METODO Y APARATO PERFECCIONADOS PARA CURVAR Y TEMPLAR LAMINAS DE VIDRIO.

20 Según se describe en la presente memoria que consta de veinte hojas escritas a máquina y dibujos.

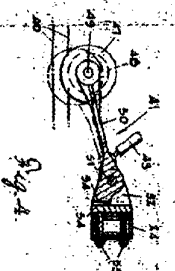
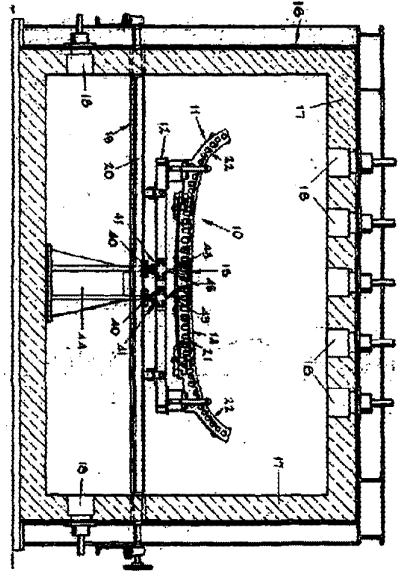
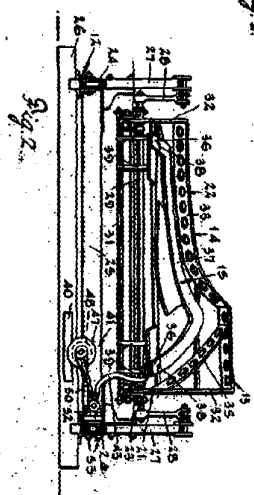
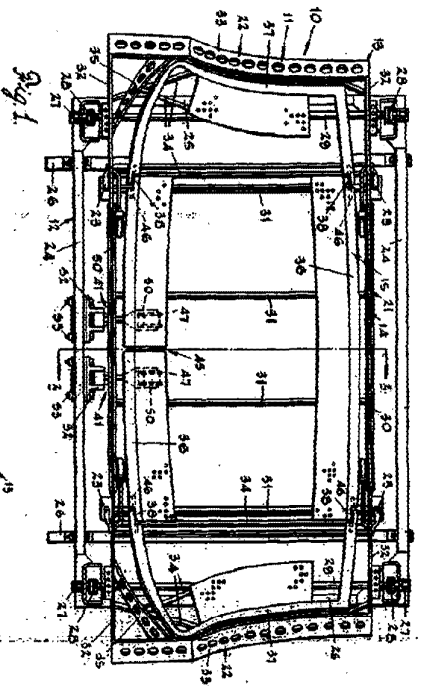
Madrid, 23 de enero de 1.963

Libbey Owens Ford Glass, Co. 1

SPAN

Hoja única

284446



ESCALA VARIABLE
Módulo 402.32 LÍNEA 284446

1/4