

359807₃₁



MEMORIA DESCRIPTIVA
DE UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA,
A FAVOR DE LIBBEY OWENS FORD COMPANY, DE NACIONALIDAD
NORTEAMERICANA, RESIDENTE EN 811 MADISON AVENUE - TOLEDO
OHIO - U.S.A.

s o b r e

"METODO Y APARATO PERFECCIONADOS PARA CURVAR PLANCHAS DE
VIDRIO"



La presente invención, se refiere en términos generales a la producción de planchas de vidrio curvadas o dobladas, y más concretamente a un nuevo molde para curvar que presenta una superficie de contacto lisa y dura, así como a un método para la construcción de esta superficie.

- 5.- Las planchas de vidrio curvadas o dobladas son ampliamente utilizadas, como cerramientos encristalados, y sobre todo, para las ventanillas de los vehículos, como los vehículos automóviles y análogos. Cuando van destinadas a tales aplicaciones, deben flexionarse las planchas, en curvaturas definidas con bastante precisión y determinadas por el tamaño y perfil de las aberturas donde hayan de montarse, y la línea general del vehículo. Un procedimiento para la producción de cerramientos encristalados curvados de esta índole, contempla un tratamiento térmico de planchas de vidrio sensiblemente planas, por sometimiento a elevadas temperaturas, bajo las que el vidrio se reblandece, para prensar después las planchas tiernas entre las piezas macho y hembra cuyos perfiles superficiales se complementan, de modo que se imprima la curvatura deseada a las planchas acabadas.

- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-
- Al objeto de conseguir una exactitud de curvatura en las planchas dobladas, manteniendo al mismo tiempo dentro del límite más reducido posible la zona de contacto entre el molde y el vidrio, ha llegado a constituirse en práctica general, el hecho de construir el elemento macho de molde, con una superficie de perfil sensiblemente continuo que se ponga en contacto con la superficie completa de la plancha, y el elemento hembra del mismo, con una superficie de perfil contorneado o circular, que se adose exclusiva-



mente a las porciones marginales del borde de las dichas planchas.

- Sin embargo, existen determinados problemas que son inherentes a este tipo de construcción, Las partes del
- 5.- molde, que generalmente son metálicas, son relativamente frías si se las compara con el vidrio, al cual se calienta normalmente a una temperatura aproximada de 676°C . En el momento de ponerse en contacto con las planchas, las superficies formadoras frías, tienden a adherirse al vidrio, o
- 10.- a provocar fracturas superficiales de enfriamiento en aquellas zonas que se hayan puesto en contacto con la plancha caliente. Este inconveniente ha sido parcialmente superado, utilizando un elemento hembra de molde, de tipo circular, mediante el cual se reduce la zona de contacto entre el
- 15.- molde y la plancha de vidrio, en el sector crítico central o visual de las planchas, y también, mediante el aislamiento de las superficies formadoras de las dos piezas del molde, con un recubrimiento termorresistente que reduzca el coeficiente de transmisión térmica, desde el vidrio a las
- 20.- piezas de molde. Sin embargo, se ha demostrado que estas soluciones no son plenamente satisfactorias, por el hecho de que mientras resulta extremadamente ventajoso el evitar el contacto con la zona central de una de las caras de la plancha, apoyándose exclusivamente en las porciones marginales del borde de la misma, por otra parte, la más elevada
- 25.- presión unitaria del contacto, que de ello resulta, convierte al estado de la superficie de la pieza de molde de tipo anular, en un factor extraordinariamente crítico. Por ello, se hace imperativo que la superficie formadora de la
- 30.- pieza hembra de molde, se mantenga lisa y libre de imperfec-



ciones superficiales que pudieran mostrarse o fijarse en las curvas de las planchas ablandadas por el calor, Viene a complicar el problema, la circunstancia de que, a causa de lo reducido de la masa inherente a una pieza de molde de tipo anular, el elemento hembra se calienta totalmente por ejemplo a 288 o 316 °C, lo cual ocasiona la rápida disgregación del material de aislamiento que recubre la superficie formadora. Como resultado de tales factores, hay necesidad de prestar una renovada atención al mantenimiento en buenas condiciones, de la superficie de la pieza hembra del molde, para asegurarse de que la plancha de vidrio no resulte dañada al ponerse en contacto con el molde.

Por esta razón, el objetivo de la presente invención, es aportar un elemento de curvatura para moldes, de tipo anular y con una superficie formadora perfilada con toda precisión, que presente una elevada resistencia al calor y a la abrasión.

Otra de las finalidades es la de proporcionar también una pieza de molde, para su aplicación a la práctica de un nuevo método de conformación de un recubrimiento liso y duro sobre la superficie formadora de molde siendo este recubrimiento, extremadamente resistente al calor y la abrasión.

En los planos que se acompañan:

La figura 1ª es una acotación lateral de un aparato de curvar, al que se incorpora un molde de curvatura, construido conforme a la invención.

La figura 2ª es una vista en planta de un molde de curvatura perfeccionado con piezas conforme a la invención

Y la figura 3ª es una vista en sección tomada a



través de la línea 3-3 de la figura 2ª.

Conforme a la invención, se ofrece un molde para la curvatura térmica de planchas de vidrio, el cual comprende un elemento formador provisto de una superficie metálica que conforma el contorno de la plancha que haya de curvarse, caracterizado por la existencia de un recubrimiento de material aislante y refractario adherido a dicha superficie, y una capa lisa y dura adosada al mencionado recubrimiento, la cual conforma la superficie que deba ponerse en contacto con la plancha, durante el proceso de curvado.

Al mismo tiempo, y a tenor de la invención, se postula un método para la formación de una superficie de contacto lisa y dura, en un molde de curvar, caracterizado por la adhesión de un material aislante de revestimiento, sobre la superficie formadora del mencionado molde, aplicando una sustancia refractaria en forma de pasta ligera a la superficie de exposición del citado recubrimiento, para evaporar a continuación el ingrediente líquido de la mencionada pasta, mediante aplicación de calor a la misma.

Si bien la superficie formadora de molde, que ofrece la presente invención puede utilizarse con resultados igualmente favorables en aplicación a los distintos tipos de molde que se utilizan en los diversos modelos de aparatos de curvar, en esta exposición se describen e ilustran en su incorporación a las piezas de molde de tipo anular, empleados en los dispositivos para la curvatura a presión de planchas de vidrio. El elemento de molde presentado a título de ejemplo, es de figura tubular, a través del cual se hace circular un fluido de refrigeración; sin embargo se pondrá de manifiesto, que la invención tendrá la misma



utilidad, caso de aplicarse a una pieza de molde de construcción sólida.

5.- En la producción comercial de ventanillas curvadas para automóviles, las planchas de vidrio son normalmente calentadas, curvadas y posteriormente templadas siguiendo un proceso sensiblemente continuo. Con tal finalidad, las planchas se mueven siguiendo un recorrido determinado, a través de una sección de tratamiento térmico, donde son calentadas hasta el punto de reblandecimiento del vidrio, a través de un aparato curvador, donde se les imprime la curvatura deseada, pasando finalmente a través de una sección atemperadora, en la que las superficies de las planchas curvadas se enfrían rápidamente.

10.- Refiriéndonos ahora a los planos, el aparato de curvado a presión, generalmente indicado por el número 10, consta en lo fundamental de un elemento hembra inferior móvil 11, una pieza de molde macho superior y sensiblemente estable 12 y una serie de rodillos transportadores de soporte 13, montados todos ellos en una estructura rígida apropiada 14.

20.- La pieza hembra de molde 11, es de construcción contorneada o tipo anular, y consta de un elemento básico 15, una serie de apoyos 16 excedentes del mencionado elemento básico y un elemento formador, indicado normalmente con el número 17, fijado a los elementos superiores de los apoyos 16. El elemento formador 17, contornea el perímetro de las planchas de vidrio 18 que vayan a ser curvadas, constituyéndose una superficie formadora 19, según la curvatura a imprimir a la placa, sobre la cara superior de la misma.

25.-

30.- En la representación gráfica la pieza hembra de molde 11,



- se mueve verticalmente, para levantar la plancha de vidrio 18 que va a curvarse, desde los rodillos transportadores 13, hasta el ajuste de compresión con la pieza de molde macho 12, y al objeto de ofrecer un espacio a los rodillos, el
- 5.- elemento formador 17, está constituido por una pluralidad de secciones que incluye los terminales 20 transversalmente dispuestos y las porciones de árbol o segmentos 21, distanciados longitudinalmente, entre los cuales se disponen los rodillos del transportador.
- 10.- A efectos de su representación gráfica, la pieza hembra de molde 11 está dibujada como corresponde en el tipo en el que las secciones 20 y 21 del elemento formador 17 son tubulares, y se ha previsto el modo en que a través de las mismas se haga circular un líquido de refrigeración.
- 15.- Al efecto, cada una de las secciones mencionadas describe un paso cerrado 22 que dispone de aberturas de admisión 23 y de salida 24. Un líquido o fluido de refrigeración, por ejemplo aire, penetra en cada una de las secciones a través de los conductos 25, que comunican por un extremo con las
- 20.- aberturas de admisión 23, y por el otro, con un colector 26 apoyado sobre la base 15 y acoplado a una alimentación (que no se reproduce) de aire de refrigeración a presión, mediante una tubería 27. El aire de refrigeración fluye desde el colector 26 a través de los conductos 25 y penetra
- 25.- en los pasos 22 a través de las aberturas 23, descargándose a la atmósfera por debajo del elemento formador 17, a través de las aberturas de salida 24. Al fluir a través de los pasos 22, el aire absorbe una parte del calor de los elementos formadores presentes, contribuyendo a impedir que el elemento formador pueda verse distorsionado a causa de un calor
- 30.-



excesivo.

La base 15 de la pieza hembra de molde 11 se fija a una corredera 28 de un modo apropiado, como por ejemplo, valiéndose de pernos (no representados) que se alojan en las ranuras 29 dispuestas en la base, y en taladros de montaje apropiados en la corredera 28. La corredera está sustentada por elementos de guía 30, que únicamente consienten un movimiento vertical, el cual se realiza a expensas del pistón 31 de un cilindro de aire 32 que se apoya contra la corredera.

El elemento macho de molde 12, sensiblemente estable, comprende un elemento formador en forma de copa 33, provisto de una superficie formadora continua 34 que imprime la curvatura deseada a la plancha que vaya a doblarse. La pieza de molde 12 tiene apoyo flexible sobre una superficie de montaje 35 dependiente de la estructura principal 14, por medio de los pernos 36 y resortes 37 que circundan los pernos y separan la pieza de molde 12 de la estructura 35. Los resortes se comportan como amortiguadores, para impedir se ejerza una presión excesiva sobre la plancha de vidrio, por parte del elemento hembra de molde 11, cuando este se mueva hacia arriba hacia el ajuste de compresión con la pieza macho de molde 12.

Las planchas de vidrio 18, calentadas sensiblemente hasta el punto de reblandecimiento, son transportadas desde un horno (no representado) hasta el aparato de curvar, por medio de los rodillos transportadores de alimentación 38, y son recibidas en la posición de curvatura sobre los rodillos 13. A su llegada a la posición entre las dos piezas de moldeo, queda sujeta cada planchas por su borde de avance



por medio del tope colocador 39 (uno de los dos representados) que son impulsados hacia adentro y afuera del recorrido de avance de la plancha, por cilindros de aire 40 montados sobre el elemento de base 15.

- 5.- En el momento en que la plancha 18 penetra en el aparato curvador, una célula fotoeléctrica o cualquier otro dispositivo de detección adecuado, inicia un ciclo de curvatura, durante el cual, la plancha es mantenida entre las piezas de molde 11 y 12 por medio de los topes 39, tras del
- 10.- que el cilindro de aire 32, determina el movimiento ascendente de la pieza de molde 11, elevando la plancha de vidrio 18 hasta el ajuste de compresión con el elemento superior de molde 12. En el momento en que cada plancha 18 se eleva desde los rodillos 13, el tope 39 se deprime hasta un punto situado por debajo del nivel de las superficies superiores de
- 15.- los rodillos 13 de modo que una vez ha sido comprimida la plancha de vidrio 18 entre las piezas de molde, retornando a los rodillos 13 con descenso de la pieza inferior de molde 11, queda la misma en libertad para ser inmediatamente
- 20.- transferida desde el aparato de curvar a los rodillos transportadores de salida 41.

- Para evitar disgregaciones superficiales por enfriamiento de las planchas de vidrio y la adherencia de las mismas a las piezas de molde, las superficies de contacto de los dos elementos de molde, están dotadas de recubrimientos aislantes que cohiben la transmisión térmica entre
- 25.- el vidrio caliente y los relativamente fríos elementos de molde. Teniendo en cuenta la magnitud de la masa, la gran superficie de contacto, y la tangencia intermitente de la
- 30.- pieza continua hembra de molde 12, con la plancha de vidrio,



se ha acreditado como satisfactoria, una cobertura de una o más capas de tejido de vidrio, desde el punto de vista de la protección, tanto de la superficie del vidrio como de la pieza macho del molde, al mismo tiempo que ofrece

5.- una duración de servicio razonablemente prolongada.

Por otra parte, se ha probado con la pieza 11 hembra de molde de tipo anular, que a causa de la elevada temperatura del calentamiento que experimenta y de lo relativamente elevado de su carga, los materiales ordinarios

10.- de revestimiento muestran tendencia a deteriorarse rápidamente, precisando de frecuente recambio para impedir se dañen las superficies de vidrio por efecto de la abrasión, así como una distorsión del elemento formador 17, ocasionada por sobrecalentamiento.

Para eliminar la necesidad de un frecuente entretenimiento, la presente invención presenta una pieza hembra de molde perfeccionada, con un elemento formador 17, sobre el que se configura una superficie de contacto de vidrio 19

15.- lisa y dura, de elevada resistencia al calor y a la abrasión.

El contorno del elemento formador 17 se describe sobre la superficie superior 42 de las secciones tubulares 20 y 21, que entonces se cubre con un revestimiento aislante 43, recubriéndose adicionalmente con un material refractario 44, que rellena los poros del material de revestimiento 43 y

20.- conforma la superficie real de contacto del vidrio 19.

25.-

Sin embargo, antes de poder aplicar la cobertura aislante y el revestimiento refractario, deben prepararse cuidadosamente las superficies 42 de las secciones de molde 20 y 21. De preferencia, se llevará a cabo la operación

30.- mediante tratamiento inicial al chorro de arena o de efica-



cia equivalente de la mencionada superficie, aplicando a continuación a pistola o pincel sobre la misma, una imprimación, por ejemplo, de viniltriétoxissileno, o de viniltrimetoxietoxissileno, que se dejará secar después.

- 5.- El material de recubrimiento 43, puede estar constituido por una serie de productos de fibra cerámica; sin embargo, se han obtenido excelentes resultados, utilizando un material compuesto de fibras cortas de elevada pureza de alúmina-sílice, en forma de almohadilla a la que se imprime rigidez mediante la impregnación con una solución coloidal de sílice. Seguidamente, se adherirá el material de cobertura, a las superficies, sometidas a imprimación, del molde, valiéndose de un adhesivo termorresistente 45, que contenga un elastómero de silicona, de alto peso molecular.
- 10.- El revestimiento superficial 44 se constituye en la forma de un material refractario que consiste fundamentalmente en sílice coloidal mezclada con cuarzo fundido finamente pulverizado - malla inferior a 100 - y suspendida en un líquido no inflamable, como por ejemplo, agua, para formar una parte ligera. Existe un producto comercial de este tipo, con la denominación de Pasta Glasrock, de la Glasrock Products Inc, de Atlanta, Georgia. La pasta se utiliza, aplicándola con pincel sobre el material de recubrimiento 43, para alisar después con escoba de goma y secar, con auxilio de soplete de gas o análogo. Como quiera que la mayoría de los materiales de cobertura que pudieran usarse son porosos, puede haber necesidad de aplicar más de una capa superficial para rellenar totalmente los poros y las pequeñas irregularidades que pueden muy bien presentarse en la superficie del material. Por ello, si hiciese falta, podrán aplicarse
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



revestimientos adicionales por el mismo procedimiento, hasta que los poros hayan quedado rellenos, y se haya logrado una superficie lisa y uniforme. Una vez secado el revestimiento final se enarenará suavemente la superficie 19, para alisar pequeñas irregularidades que pudieran haberse producido en proceso de revestimiento.

En el caso ideal, el revestimiento de superficie debe limitarse al relleno de los poros del material de cobertura, sin provocar aumentos; sin embargo las irregularidades superficiales pueden exigir en la práctica aumentos de hasta 0'796750 mm para cerciorarse de que únicamente la superficie dura y lisa del material de cobertura 44, se pondrá en contacto con el vidrio.

La superficie resultante de contacto del vidrio 19, es lisa, dura y susceptible de ser utilizada con las elevadas temperaturas que se dan en el proceso de curvatura, durante períodos prolongados de tiempo, sin verse sometida a imperfecciones superficiales, que podrían deteriorar la superficie del vidrio. La protección que ofrece la cobertura refractaria 44, al recubrimiento aislante 43, prolonga la duración del revestimiento, permitiendo que el mismo mantenga su integridad como aislante, y así poder reducir el riesgo de disgregación superficial por enfriamiento, y otras imperfecciones que ordinariamente se registran cuando el elemento formador se ve sobrecalentado.

N O T A

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

1ª.- Método y aparato perfeccionados para curvar planchas de vidrio, que comprende un elemento formador de



superficie metálica, de la curva de la plancha, que haya de doblarse, caracterizado por la existencia de una cobertura de un material refractario y aislante adherida a la mencionada superficie, y un revestimiento refractario liso y duro adherido a la cobertura, siendo tal revestimiento el que forma la superficie que ha de verse en contacto con la plancha, durante la curvatura.

5.- 2ª.- Método y aparato perfeccionados para curvar planchas de vidrio, según la reivindicación primera, caracterizado porque el material aislante mencionado, está compuesto por fibras cortas de alúmina-sílice, que forman una almohadilla.

10.- 3ª.- Método y aparato perfeccionados para curvar planchas de vidrio, según las reivindicaciones primera o segunda, caracterizados porque el revestimiento refractario mencionado, está compuesto por sílice coloidal, mezclada con cuarzo fundido.

15.- 4ª.- Método y aparato perfeccionados para curvar planchas de vidrio, según las reivindicaciones primera a tercera, caracterizados porque el material aislante mencionado, está compuesto de fibras cortas de alúmina-sílice constituidas en forma de almohadilla, e impregnadas de sílice coloidal, estando compuesto el revestimiento refractario mencionado de sílice coloidal mezclada con cuarzo fundido finamente pulverizado.

20.- 5ª.- Método y aparato perfeccionados para curvar planchas de vidrio, especialmente para la formación sobre un molde de curvatura de una superficie de contacto lisa y dura, caracterizados por la unión de un material aislante de cobertura, a la superficie formadora del mencionado

25.-

30.-



molde, con aplicación de un material refractario en forma de pasta ligera a esta cobertura en su superficie de exposición, evaporándose después el soporte líquido de la pasta, mediante aplicación de calor a la misma.

5.-

6ª.- Método y aparato perfeccionados para curvar planchas de vidrio, según la reivindicación quinta, caracterizados porque el material aislante de cobertura, está compuesto de fibras cortas de alúmina-sílice, que forman la almohadilla.

10.-

7ª.- Método y aparato perfeccionados para curvar planchas de vidrio, según la reivindicación quinta, caracterizados porque el material de revestimiento, está compuesto por fibras cortas de alúmina-sílice en forma de almohadilla, e impregnadas de sílice coloidal.

15.-

8ª.- Método y aparato perfeccionados para curvar planchas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones quinta a séptima, caracterizados porque la pasta ligera refractaria, consiste fundamentalmente en una mezcla de sílice coloidal y cuarzo fundido, finamente pulverizado, en un vehículo líquido.

20.-

9ª.- Método y aparato perfeccionados para curvar planchas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones quinta a octava, caracterizados porque la pasta ligera refractaria se aplica en capas múltiples, hasta un espesor de 0'796750 mm, sobre el revestimiento superficial, aplicándose la pasta ligera y evaporando el ingrediente líquido de la misma, sucesivamente.

25.-

30.-

10ª.- Método y aparato perfeccionados para curvar planchas de vidrio, según las reivindicaciones quinta o novena, caracterizado por enarenarse ligeramente la mencionada



superficie, después de que el vehículo líquido se haya evaporado.

5.- 11ª.- Método y aparato perfeccionados para curvar planchas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones quinta a décima, caracterizados porque el vehículo líquido no es inflamable y se evapora aplicando directamente una llama sobre el mismo.

10.- 12ª.- Método y aparato perfeccionados para curvar planchas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones quinta a decimoprimeras, caracterizados por realizarse una primera limpieza de la superficie de molde mencionada y la aplicación posterior de una capa de imprimación sobre la misma, antes de aplicar el revestimiento mencionado.

15.- 13ª.- METODO Y APARATO PERFECCIONADOS PARA CURVAR PLANCHAS DE VIDRIO.

Según se describe en la presente memoria que consta de quince folios mecanografiados por una sola de sus caras y dibujos.

Madrid, 31 de Octubre de 1968.

A handwritten signature in black ink, consisting of several stylized, overlapping loops and lines.

31 OCT 1968

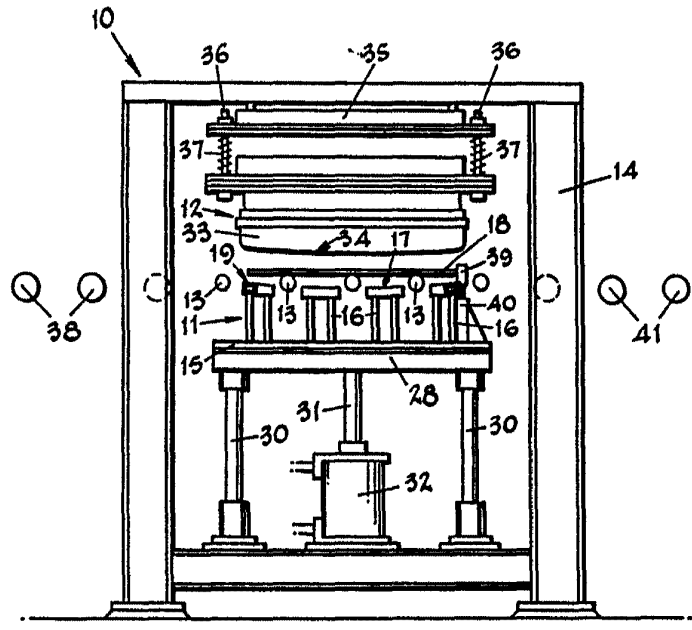


Fig. 1.

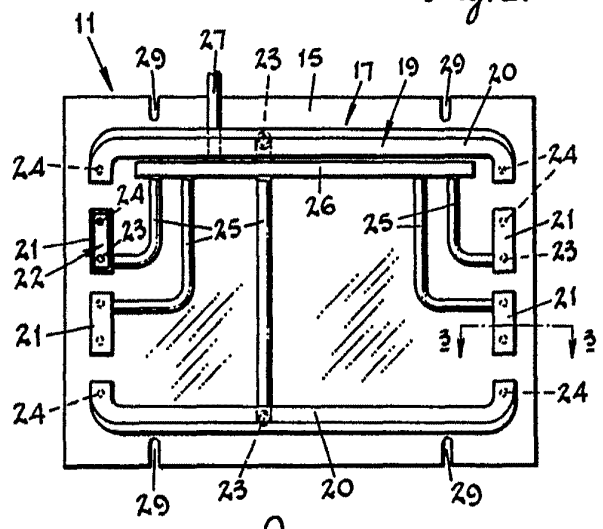


Fig. 2.

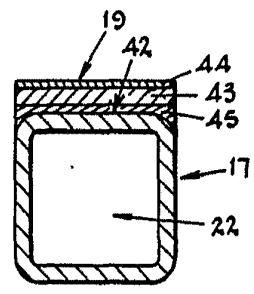


Fig. 3.

31 OCT 1968