

341231



341231

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

"APARATO PARA DOBLAR HOJAS DE VIDRIO"

- 2 - 341231



31

El presente invento, se refiere, de modo general, a la producción de hojas de vidrio curvadas mediante técnicas de doblado a presión, en las que las hojas de vidrio ablandadas por el calor se comprimen hasta una curvatura

5.- deseada entre superficies de forma complementarias formadas sobre un molde de formado. Más particularmente el invento concierne a un molde de forma perfeccionada para el doblado de hojas de vidrio.

10.- Como base, el creciente uso en los recientes años de hojas de vidrio curvado como cierres encristalados, particularmente en las ventanillas de los vehículos automóviles, ha inspirado el desarrollo de procedimientos de manufactura automática y de aparatos para la producción de hojas de vidrio curvadas, en grandes cantidades, requiriendo

15.- un mínimo de mano de obra. En estos procedimientos, hojas de vidrio sustancialmente planas, se calientan a una temperatura elevada, correspondiente al punto de reblandecimiento del vidrio, y luego se prensan a la curvatura deseada entre superficies formadoras complementarias, formadas

20.- en un molde de formado. Después de ser dobladas las hojas de vidrio son ordinariamente templadas, para aumentar la resistencia del vidrio y modificar sus características de rotura, de manera que, cuando se rompen, las hojas templadas se desintegran en partículas pequeñas, relativamente

25.- inocuas mas bien que en piezas grandes dentadas, tales como las que resultan cuando se rompe un vidrio no templado.

30.- Para ser comercialmente prácticos, los procedimientos seguidos deben ser capaces de producir hojas curvadas que cumplan tolerancias muy estrechas en dimensiones y ópticas por lo que los aparatos deben poder doblar las hojas



de manera exacta, con curvaturas precisamente definidas sin estropear o dañar en cualquier forma las superficies de las hojas que se encuentran en el campo visual de la ventanilla acabada.

5.- La finalidad del invento es proporcionar un molde de doblado, perfeccionado, para doblar hojas de cristal a estas curvaturas definidas de manera precisa sin dañar la superficie de las hojas.

Otra finalidad es realizar lo anterior comprimiendo
10.- hojas calientes entre superficies de formado exactamente contorneadas, mientras al mismo tiempo se evita el contacto directo entre las hojas reblandecidas y estas superficies.

Otra finalidad es evitar el contacto directo entre las superficies formadoras del molde y las hojas de vidrio
15.- proporcionando una delgada y dura película, de fluido aeriforme o gas entre las superficies de formado y las hojas.

En los dibujos que acompañan:

La figura 1ª es una vista lateral en alzado de un aparato de doblado que incorpora las nuevas características
20.- del presente invento.

La figura 2ª es una vista en plano del molde de formado construido de acuerdo con el invento.

La figura 3ª es una vista tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2ª.

La figura 4ª es una vista en perspectiva de una de las partes de molde que forman un medio de doblado.
25.-

La figura 5ª es una vista de las partes de molde de los medios de doblado, mostrándolos en relación de prensado con una hoja de vidrio, parte en conte y mostrados

30.- en sección; y



La figura 6^a es una sección transversal de la parte de molde representada en la figura 4^a.

De acuerdo con el presente invento, hay dispuestos aparatos para doblar hojas de vidrio, un molde de doblado, caracterizado porque el mencionado, molde comprende

5.- un miembro permeable, poroso, que tiene a su través poros diminutos y tortuosos, una superficie cortoneada de formado sobre dicho miembro y medios para introducir un fluido aeriforme a presión dentro de el miembro, para filtrarse

10.- a través de los poros y formar una película delgada, inmóvil, de fluido, sobre la superficie de formación, para actuar como medio separador entre dicha superficie de formación y una superficie de hoja de vidrio apoyada sobre él.

El presente invento constituye un aparato para

15.- doblar y templar hojas de vidrio por un procedimiento continuo. El aparato incluye un sistema 10 de transportador accionable para llevar hojas 11 a través de una zona A de calentamiento que tiene medios 12 para calentar las hojas a la temperatura correspondiente al punto de reblandecimiento

20.- del vidrio, una zona B con medios 13 para dar forma a las hojas a la curvatura deseada y una zona de enfriamiento C con medios 14 para enfriar desde la temperatura elevada a una temperatura inferior al campo de recocido del vidrio. Estos medios de calentamiento, doblado y enfriado 12, 13

25.- y 14 respectivamente están dispuestos en relación alineada a lo largo de un paso predeterminado definido por un sistema 10 de transportador que lleva las hojas, una por una a través de cada una de las zonas mencionadas, desde una zona de carga D, en un extremo del paso, a una zona de descarga E en el extremo opuesto del paso.

30.-



Los medios de calentamiento, doblado y enfriamiento, juntos con el sistema de transportador 10 se encuentran sobre un bastidor 15 soportante, que comprende raíles 16 superiores e inferiores que se extienden longitudinalmente a lo largo del paso en los lados opuestos del mismo y van soportados sobre pedestales 17 dispuestos verticalmente.

5.- Como se deducirá de la siguiente descripción, el aparato puede ser fácilmente adaptado para doblar hojas de varios tamaños, que tengan diferentes configuraciones de línea. Así, mientras los dibujos ilustran un aparato adaptado para doblar pequeñas hojas de vidrio, de forma triangular, tales como las que se utilizan en ventiladores de automóvil o elementos análogos, el mismo aparato, con determinadas modificaciones sencillas, puede ser utilizado para doblar hojas de diferentes formas y dimensiones.

10.- Como se expresó más arriba, para ser aceptables para su uso en cierres de vidrieras de automóvil, las superficies de las hojas que se encuentran dentro de la zona de visión del cierre de vidriera debe hallarse exenta de cualquier defecto superficial que interfiera la clara visión a través de las hojas. Para evitar dañar las superficies de las hojas cuando son calentadas, dobladas y templadas, el presente aparato se encuentra diseñado de manera que exiga un mínimo de contacto físico con las zonas mayores de las hojas. A este fin, las hojas se hallan equilibradas sobre un borde en un plano sustancialmente vertical sobre el sistema transportador cuando se mueven a lo largo del aparato, con lo que el contacto físico con las zonas mayores de las hojas puede limitarse a un espacio muy pequeño o evitarse por completo, dependiendo de la forma en que las



- hojas se hallan equilibradas. Por ejemplo, las hojas pueden hallarse equilibradas sobre un borde mediante un medio soporte que hace contacto con una superficie relativamente pequeña de la hoja, cuya superficie no debe quedar dentro de la zona de visibilidad de la ventanilla acabada. Equilibrando la hoja en un plano ligeramente inclinado, en la forma ilustrada en los dibujos, el contacto físico entre los medios que equilibran la hoja y la superficie de la hoja deben ser restringidos a un lado de la hoja.
- 5.-
- 10.- Los medios de calentamiento 12, para llevar las hojas a la temperatura propia para el doblado, comprenden células 18 de calentamiento, dispuestas en la zona A de calentamiento, sobre los lados opuestos del paso de movimiento de las hojas y que se extienden hacia arriba desde el plano, paralelamente al plano en que la hoja es soportada. Las hojas se mueven a lo largo del plano entre las células 18 sobre un transportador de tipo de rodillos 19, que forma una parte del sistema transportador 10, y se extiende a través de la zona de carga D y el área de calentamiento A. Este transportador es accionado por un medio 20 adecuado de accionamiento, a una velocidad conveniente para el calentamiento adecuado del cristal. En el presente caso un cierto número de células se encuentran dispuestas una al lado de otra a lo largo del paso, para dirigir el calor
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.- Mientras pueden emplearse varios dispositivos



de calentamiento en las células, preferiblemente, para evitar el contacto de las superficies de las hojas, las células deben hallarse diseñadas para dirigir los gases hacia el paso, proporcionando así cojines de gases calientes, sobre los que flotan las hojas en el plano deseado.

5.- Los gases calentados, o los fluidos combustibles que se queman para producir los gases; pueden ser introducidos en las células 18 a través de tuberías 21 individuales conectadas a las células. Los gases introducidos en las células escapan entonces a través de las caras de las células hacia el paso, para chocar sobre las hojas que allí se mueven.

10.-

Después de ser calentadas y a su salida de la zona de calentamiento A, las hojas 11 son recibidas en un segundo transportador 22 que lleva las hojas a través de la zona B de doblado y pasa los medios 13 que dan forma a la hoja con la curvatura deseada. El transportador 22 comprende la correa o banda sinfin 23, preferiblemente de acero inoxidable o material similar para resistir el calor a que se somete la banda, que recibe el borde de la hoja de vidrio calentada. La banda 23 es accionada de manera por el extremo mediante un medio 24 de accionamiento adecuado para hacer avanzar la hoja pasando los medios de doblado hasta el interior de la zona de enfriamiento C.

15.-

20.-

Al entrar en la zona de enfriamiento C, las hojas de vidrio doblado son recibidas sobre un tercer transportador 25, también del tipo de rodillos, dispuesto alineado extremo con extremo con los transportadores 19 y 22 para completar el sistema 10 de transportador. El transportador 25 es accionado por una unidad de accionamiento 26 para mover las hojas desde la zona de doblado B a la zona

25.-

30.-

- 8 341231



de descarga E entre los medios 14 de enfriamiento situados adyacentes al paso.

- Los medios de enfriamiento 14 incluyen cabezales de soplado dispuestos en los lados opuestos del paso y
- 5.- operables para dirigir un medio refrigerante tal como aire o análogo, contra las superficies opuestas de las hojas. Aquí, de nuevo, para evitar cualquier contacto mecánico con las superficies mayores de la haja, los cabezales de soplado pueden estar formados de manera que proporcionen
- 10.- cojines de aire entre los cuales flota la hoja, cuyos cojines también realizan el deseado enfriado de las hojas.

- Los medios 13 de doblado, incluyen un molde de formado 27 que comprende dos mitades de molde 28 y 29, una dispuesta a cada lado del paso de movimiento de las
- 15.- hojas, cuyas partes de molde son móviles en relación una con otra acercándose y alejándose del paso: con lo que comprimen las hojas calentadas entre las superficies complementarias 30 macho y hembra que dan la forma, sobre las caras opuestas de las partes de molde. A este fin, las partes
- 20.- de molde 28 y 29, son llevadas por medios de soporte 31, con las superficies de formado dispuestas substancialmente paralelas al plano de las hojas de vidrio, para el movimiento entre una posición abierta en que las partes de molde están separadas en los lados opuestos del paso, y una posición
- 25.- cerrada en que las partes del molde se encuentran en estrecha proximidad y adyacentes al paso.

- Los medios de soporte 31 para cada una de las partes del molde incluyen una plataforma 32 deslizante sobre una base 33 llevada por pedestales 34 que forman
- 30.- una parte del bastidor 15. Cada parte de molde se halla



asegurada a la placa de base 35, que está sujeta con pernos como se representa en 36 a una placa de montaje 37, que se eleva desde el extremo anterior de cada plataforma, y asegurada a ella como se ilustra en las placas de cartela 38.

5.- Para llevar al molde entre las posiciones abierta y cerrada cada plataforma 32 es guiada de manera deslizable sobre la base 33 para el movimiento lineal adelante y atrás a lo largo del paso extendiéndose de manera substancialmente perpendicular al paso de movimiento de las hojas. En la

10.- realización ilustrada, en la que las hojas son soportadas en un plano inclinado, el paso a lo largo del cual se mueve la plataforma es también substancialmente perpendicular al plano de las hojas.

15.- Para este fin, cada plataforma 32 está provista con casquillos 39 ajustados en sus lados opuestos y deslizables a lo largo de varillas paralelas 40, fijas a los extremos superiores de los pies 41 que sobresalen de y están unidos a la base 33, en lados opuestos de la plataforma.

20.- El movimiento recíproco de cada plataforma 33 se efectúa mediante un actuador reversible 42, que actúa entre la base 33 y la plataforma. Como se representa en la figura 2ª el actuador comprende un pistón de doble acción y una disposición de cilindro 43 que está fija a la base por medio de una cartela 44 a la que el miembro accionado o varilla

25.- de pistón 45 se une a la placa 37 sobre la plataforma, mediante un acoplamiento 46 de abrazadera y pasador. El fluido de presión es admitido selectivamente en el cilindro a través de cualquiera de las lumbreras 47 o 48, para mover la plataforma y la parte de molde llevada con ella acercándose y alejándose el movimiento de paso de las hojas.

30.-



- En funcionamiento, cuando la hoja sale de entre las células 18 de calentamiento, en la que flota entre los cojines de gases, su borde inferior es recibido sobre la banda 23 y su extremo superior se desliza a lo largo de
- 5.- una barra de guiado 49 que se extiende a través de la zona de doblado B. Cuando la hoja se aproxima a la posición de doblado propiamente dichas entre las superficies de formado 30 sobre las partes de molde 28 y 29 su presencia es señalada por medios sensibles 50, adecuados que entonces producen una señal que inicia una secuencia de doblado en la que
- 10.- las hojas son dobladas entre las partes del molde. Más particularmente, cuando una hoja calentada pasa los medios sensibles 50 colocados justamente encima del molde 27 de formado, se envía una señal a través de un circuito convencional adecuado a un sistema de gobierno (no representado)
- 15.- que regula el flujo de fluido a presión a los cilindros 43 para efectuar la introducción del fluido en el extremo del cabezal de cada cilindro, a través de las lumbreras 47 en cantidad suficiente para mover las partes del molde, que
- 20.- se encuentran en posición abierta, hacia el paso a una posición intermedia adyacente al paso. Al continuar el avance de la hoja, la parte o borde superior de la misma, que ha sido soportada por la barra guía 49, cae en una ranura 51 formada en la barra de guía y descansa sobre la superficie
- 25.- de formado sobre una de las partes de molde: la parte inferior del molde en la realización ilustrada. En este caso el sistema de gobierno realiza la interrupción de los medios 24 de accionamiento del transportador, para detener el movimiento de avance de la hoja, Entonces, mientras la hoja
- 30.- descansa sobre la parte de molde, se admite fluido de



presión, adicional, en el interior del cilindro, para mover las partes de molde en ajuste de prensado con las superficies opuestas de las hojas.

- 5.- Después de que la hoja ha sido así doblada, se introduce fluido a presión por la lumbrera 48 y se avacua por la lumbrera 47 de un actuador acoplado a la parte superior del molde, para hacer retroceder esta parte de molde a su posición abierta. La banda 23 es entonces accionada por el extremo para mover a la hoja para que pase el molde
- 10.- de formado, de manera que su extremo superior está una vez descansando contra la barra de guiado 49 y simultáneamente, la segunda parte de molde 29 se retira a una posición apartado del paso, a la posición abierta del molde, introduciendo fluido a presión al extremo de varilla del
- 15.- cilindro. Esta secuencia de doblado se repite cada vez que una hoja caliente se mueve pasando los medios sensible 50.

- Mientras pueden ser utilizados diversos medios sensibles 50, en el presente caso estos medios comprenden un sencillo conmutador eléctrico 52 llevado por la barra
- 20.- de guiado 49. encima del molde 27 de formado y que tiene una palanca de disparo 53 que se proyecta dentro del paso de recorrido del borde superior de la hoja cuando la última de mueve a lo largo del paso. De esta manera, la palanca 53 es disparada por la hoja cuando está última se aproxima a
- 25.- la posición de doblado propiamente dicha, con lo que la llave 52 inicia la secuencia de doblado por el sistema que gobierna el flujo de fluido de presión hacia los cilindros 43 y el accionamiento del transportador 22.

- 30.- En la disposición representada, una superficie de formado 30, macho, está formada sobre la parte 28 de



- molde superior y es continúa, de manera que encaja en la totalidad de la superficie del vidrio sometido a doblado. La otra parte 29 del molde, la parte inferior como se representa en la figura 5ª, comprende una estructura de tipo
- 5.- anular adaptada para encajar con las porciones marginales de la hoja solamente y llevando una superficie de formado hembra, adicional sobre ella. Durante el doblado, cuando las superficies formadas de las partes del molde son llevadas al contacto con las superficies de las hojas, las últimas
- 10.- se encuentran reblandecida por el calor y por lo tanto, son muy susceptibles de ser melladas, abolladas o dañadas en alguna otra forma por un movimiento relativo entre las superficies de formado y las hojas, o por cualquier imperfección que pudiera existir sobre las superficies de formado.
- 15.- Además, las hojas pueden ser dañadas por el choque térmico resultante de un rápido paso de calor entre las partes del molde y las hojas calentadas. En este respecto, se apreciará que una temperatura diferencial significativa existirá, normalmente entre las partes del molde y las hojas calentadas.
- 20.- así, cuando las hojas se ponen en contacto con partes de molde relativamente frías, el calor es absorbido por las últimas, desde las hojas y dependiente de la relación de transmisión de calor, pueden o romperse las hojas, causarse grietas de recocido o crearse tensiones inesperadas de elevado valor en el vidrio. Todos estos defectos harán a la
- 25.- hoja inaceptable para los fines a que se destina.

Para evitar el daño de las hojas como resultado de su contacto con el molde, el presente invento admite el proporcionar un cojín pelicular de fluido aeriforme o gas,

30.- tal como aire o análogo, entre las superficies de formado



y las superficies de la hoja, cuya película actúa como medio de separación que previene al contacto directo entre las hojas y el molde formador y además, actúa como medio aislante entre las hojas y el molde para retardar el flujo de calor entre ellos.

5.-

A este fin, el lado de una o dos de las partes del molde que hacen frente al paso y que tiene sobre él la superficie formadora puede estar formado por un miembro poroso o permeable o placa, a través de la cual pueda forzarse a pasar para formar una película aislante y que forme un cojín de gas, sobre la superficie formadora de la

10.-

parte del molde. Se ha encontrado que si la placa con poros diminutos y una porosidad uniforme controlada, es el elemento utilizado, el gas pasa muy suavemente a través de la

15.-

placa y forma una película superficial extraordinariamente delgada de gas, que se distribuye por igual sobre la superficie formadora sin flujo perceptible alguno en la forma de los chorros o soplos hacia afuera de la superficie de formado. Esta película es reposo, que se contornea de la

20.-

misma manera que la superficie de formado, actúa como medio separador que previene cualquier contacto directo entre la superficie formadora y la superficie del vidrio, y , además retarda la transferencia de calor desde el vidrio al molde.

25.-

Placas porosas adecuadas para el presente objeto pueden estar construídas de una amplia variedad de materiales, incluyendo muchos metales diferentes, refractarios o resinas. Una forma de placa que ha probado ser satisfactoria está construída de materiales pulverizados aglutinados en sus puntos de contacto de cualquier manera conveniente,

30.-

dejando entre las partículas pequeños huecos, cuyos huecos,



se intercomunican para formar pasajes tortuosos a través de los, cuales puede permear el medio gaseoso.

Mientras las características del flujo exacto de gas a través de la placa no son completamente apreciadas,

- 5.- se cree que la permeabilidad del gas a través de los dármitos canales tortuosos de la placa, cuyos canales ofrecen una resistencia substancial al flujo del gas, éste aparece en la superficie de formación como millares de chorros de aire extremadamente pequeños, a presión relativamente elevada, por cm^2 ., que fluyen a una distancia muy corta de la cara y luego se disipan en la atmósfera. El resultado neto es una película muy delgada, dura e inmóvil de aire, sobre la superficie de formado que tiene el mismo contorno que dicha superficie de formado.
- 10.-
- 15.- Pueden utilizarse placas que tienen características variables de porosidad. Por ejemplo, la porosidad puede variar desde una placa que tiene un tamaño medio de poro de 5 micrones a una placa con un tamaño medio de poros de 165 micrones. La presión del aire utilizado depende de la porosidad de la placa y del grueso de la placa. Las placas con la porosidad arriba especificada, comprendidas en los gruesos de 1'588 mm a 12'700 mm pueden utilizarse usando un gas a una presión comprendida entre 0'35155 Kg por cm^2 y 6'32790 Kg por cm^2 . La presión exacta utilizada con una placa determinada en lo que se refiere al grueso depende desde luego, del resultado final deseado: las características deseadas y el grueso de la película superficial que ha de formarse sobre la superficie formadora del molde.
- 20.-
- 25.-
- 30.- Se apreciara' que una o ambas partes del molde pueden formarse de tal manera que proporcionen la película



- de gas entre las superficies formadoras y las hojas. Sin embargo, a fines de ilustración, el invento se muestra aquí como incorporado a la parte de molde 29, de tipo de anillo, que tiene la superficie formadora hembra formada sobre élla. Como se representa en las figuras 4ª, 5ª y 6ª,
- 5.- la parte de molde 29, de tipo de anillo, es de estructura tubular que define una cámara cerrada 54, acoplada a una fuente (no representada) de gas a presión, preferiblemente aire, por un conducto 55 adecuado, La cara de la parte del
- 10.- molde sobre la cual está formada la superficie formadora comprende un material poroso, de manera que el aire penetra desde la cámara 54 a través de la superficie formadora, produciendo así la película de aire adyacente a y en el exterior de esta superficie, cuya película evitará el contacto directo
- 15.- entre la superficie formadora y la hoja que se somete a doblado.

- La parte de molde de tipo de anillo es de forma de canal hueco 56, abierto por arriba en forma de U y con una placa 57 de material permeable al aire montada sobre
- 20.- y cerrando el lado abierto del canal para definir la cámara de aire 54 cerrada al aire. El canal 56 en forma de U puede estar formado de alguno de diversos materiales, preferiblemente metal, capaces de resistir temperaturas elevadas a las que someterá el molde repetidamente, durante el proceso
- 25.- continuo de doblado. La placa 57 puede ser de metal poroso tal como acero inoxidable sinterizado o material semejante, a través del cual pueda colarse el aire sometido a presión. La placa 57 está soldada a los extremos libres del canal 56 en forma de U, para formar una junta impermeable al aire.
- 30.- Este conjunto comprendiendo el canal 56 en forma de U y



la placa 57, está montado sobre la placa de base 35 por medio de varillas 58 que se extienden entre medio con un extremo fijo a la parte posterior del canal 56 en U y el extremo opuesto roscado en la placa base.

- 5.- A manera de ejemplo, una parte de molde se ha construido utilizando una placa de 3'175 mm de grueso, de acero inoxidable sinterizado, que se vende bajo la designación Tipo H, por la Pall Trinity Micro Corporation, Cortland, Nueva York. Esta placa tiene un tamaño medio de poros de 5 micrones y manteniendo en la cámara una presión de 2'46085 Kg por cm², el aire pasa a través de la placa para producir la película dura de aire deseada, adyacente a la superficie de formado de la parte de molde.
- 10.- Mientras este invento ha sido ilustrado y detalladamente descrito en relación con la parte hembra de molde de tipo de anillo, solamente, se apreciará con algunas modificaciones sencillas, el presente invento puede ser también incorporado en la parte 28 de molde macho representada. Como se ve en la figura 5ª la parte macho 28 en la realización ilustrada, comprende una estructura hueca hecha de metal o material semejante que tiene paredes laterales 59 y la pared final íntegramente unida a ellas 60, definiendo una cámara cerrada 61. La superficie de formado 30 se forma sobre la cara exterior de la pared final 60. El extremo opuesto de esta estructura hueca está unido a la placa de base. Para reducir a un mínimo la transferencia de calor entre las hojas de vidrio y la parte de molde, la última está provista con una cubierta 62 aislante, resistente al calor.
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.- Para incorporar el presente invento es esta



parte de molde la pared final será sustituida con una capa de material permeable del tipo usado en la placa 57. La cámara hueca puede entonces ser acoplada mediante conductos adecuados a una fuente de aire a presión.

- 5.- De lo anterior se apreciará que, con un molde de doblado construido como se ha indicado en el presente invento, las hojas de vidrio reblandecidas al calor pueden ser dobladas a presión con curvaturas muy precisas, mientras se evita por completo el contacto directo entre la hoja y la superficie formadora del molde. De esta manera, la superficie de la hoja es protegida del daño debido a abolladuras y deformaciones debidas al molde y del daño debido a la rápida transferencia de calor desde la hoja al molde relativamente frío.
- 10.-
- 15.- Con el presente molde, la superficie real de presión es una película de aire, inmóvil, contorneada, que evita a la vez el contacto indirecto indeseable y actúa como aislante para retardar la velocidad de paso de calor entre las hojas y el molde de doblado.
- 20.- Utilizando un material permeable, poros, que tenga poros diminutos del orden de 5 a 165 micrones, el aire sale de la superficie de formado en forma de chorros muy pequeños a presión-elevada que se disipan rápidamente y así, en efecto, forma la película muy delgada que debido a la presión y al
- 25.- números de chorros por unidad de superficie, evita el contacto directo con las hojas, incluso cuando el molde de doblado es comprimido contra la superficie de la hoja con fuerza suficiente para doblar esta última.
- 30.- Cuando se dirige aire a presión a través de la superficie formadora del molde, no existe ningún movimiento,

341231²¹



apreciable de aire que forma la película en la vecindad de la superficie formadora, sino que mas bien la superficie formadora aparece inmóvil al tacto, como si se hallara completamente cubierta con un lubricante de suficiente tensión superficial para guardar contra el contacto directo con la superficie formadora.

5.-

N O T A

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

10.-

1ª.- Aparato para doblar hojas de vidrio, caracterizado porque el molde comprende un miembro poroso, permeable, que tiene diminutos y tortuosos poros a través del mismo, una superficie de formado contorneada formada sobre el miembro y medios para introducir un fluido aeriforme a presión en

15.-

el miembro, para que pase a través de los mencionados poros y forme una película dura, inmóvil, de fluido sobre la superficie formadora, para actuar como medio separador entre la superficie formadora y una superficie de hoja de vidrio descansando contra él.

20.-

2ª.- Aparato para doblar hojas de vidrio, según la reivindicación primera, caracterizado porque el miembro poroso tiene un tamaño medio de poros comprendido entre 5 y 165 micrones.

25.-

3ª.- Aparato para doblar hojas de vidrio, según la reivindicación primera, caracterizado porque el miembro comprende una placa de metal poroso.

30.-

4ª.- Aparato para doblar hojas de vidrio, según la reivindicación primera, caracterizado porque el miembro poroso comprende una placa de acero inoxidable reducido a polvo, sinterizado.



- 5^a.- Aparato para doblar hojas de vidrio, según la reivindicación primera, caracterizado porque el miembro para introducir un fluido aeriforme dentro del miembro poroso comprende medios para definir una cámara que tiene un lado cerrado por el miembro, y medios para acoplar la cámara a una fuente de fluido aeriforme bajo presión.
- 5.-
- 6^a.- Aparato para doblar hojas de vidrio, según la reivindicación primera, caracterizado porque el miembro poroso comprende un anillo abierto conformado en diseño al diseño de la hoja, que ha de ser doblada de manera que dicha superficie formadora forme sobre él contactos solamente en las porciones marginales de dicha hoja.
- 10.-
- 7^a.- Aparato para doblar hojas de vidrio, según la reivindicación sexta, caracterizado porque un canal substancialmente en forma de U se encuentra fijo al miembro para formar con él una cámara cerrada con una pared formada del miembro y medios para introducir un fluido aeriforme dentro de la cámara bajo presión.
- 15.-
- 8^a.- Aparato para doblar hojas de vidrio, según la reivindicación primera, caracterizado porque el molde comprende una parte de molde hueco que define una cámara cerrada, un miembro poroso, permeable, que tiene poros a su través, formando una pared de la cámara, una superficie formadora, formada en el lado exterior del miembro, y medios para introducir un fluido aeriforme bajo presión dentro de dicha cámara para que se cuele hacia afuera a través de los poros en la cámara y forme una película delgada y quieta de fluido sobre la superficie formadora, actuando la película como medio separador entre la superficie formadora y la superficie de una hoja de vidrio que descansa sobre ella.
- 20.-
- 25.-
- 30.-



- 9^a.- Aparato para doblar hojas de vidrio, según la reivindicación primera, que incluye medios para transportar las hojas de vidrio que han de ser dobladas, sucesivamente una por una a lo largo de un paso predeterminado,
- 5.- un molde de formado que tiene partes de molde opuestas, situadas en los lados opuestos de dicho paso y que están alineadas uno con otros transversalmente al paso, superficies de formado complementarias formadas sobre las caras opuestas del molde, medios de montaje de las partes de molde
- 10.- para su movimiento relativo hacia y separándose unos de otros entre una primera posición en la que las superficies de formado están separadas y una segunda posición en la que las superficies de formado se encuentran en estrecha proximidad de manera que encajen en las superficies opuestas
- 15.- de una hoja de cristal dispuesta en el paso y sometan a presión entre ellas a la hoja, y medios para mover las partes de molde entre la primera y la segunda posición mencionadas, caracterizados porque la cara opuesta en, por lo menos una de las partes de molde, comprende un miembro poroso y
- 20.- permeable que tiene diminutos y tortuosos poros a su través, con la superficie formadora formada en un lado de la misma, y medios para introducir bajo presión un fluido aeriforme en dicho miembro, para que pase a través del mismo, y forme una película delgada e inmóvil de fluido, sobre la superficie formadora, de manera que la película actúa como medio separador
- 25.- entre la superficie formadora y la superficie de una hoja cuando esta última es comprimida entre las partes de molde.
- 10^a.- Aparato para doblar hojas de vidrio, según
- 30.- la reivindicación novena, caracterizado porque la parte de

341231

31



molde es hueca y define una cámara cerrada.

11ª.- APARATO PARA DOBLAR HOJAS DE VIDRIO.

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

5.-

Madrid, 31 MAY. 1967

341231

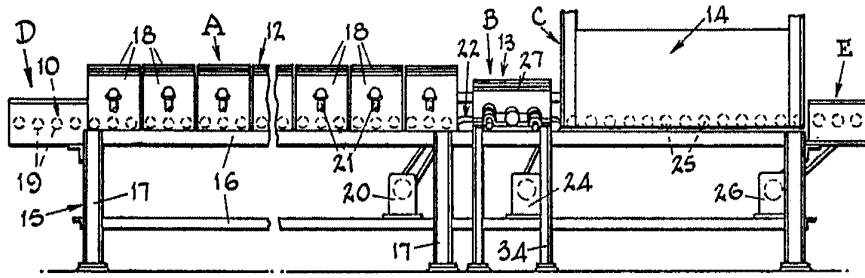


Fig. 1.

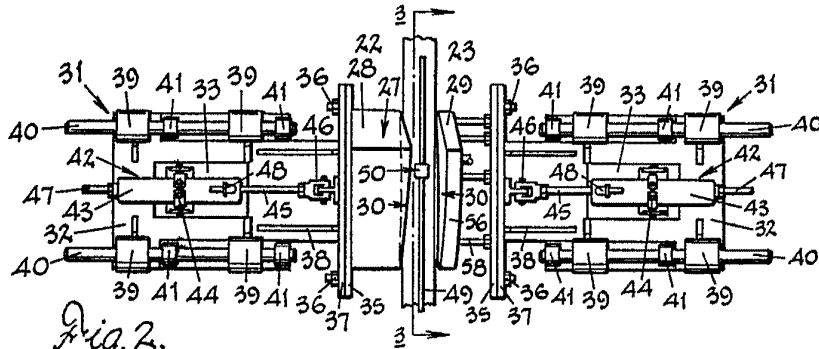


Fig. 2.

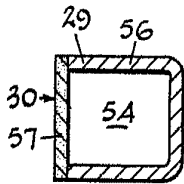


Fig. 6.

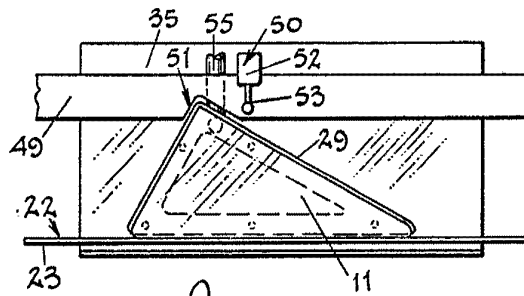


Fig. 3.

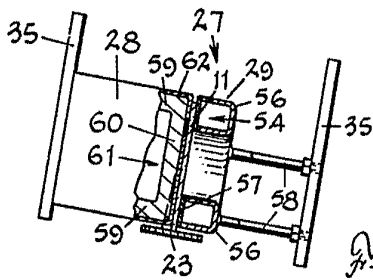


Fig. 5.

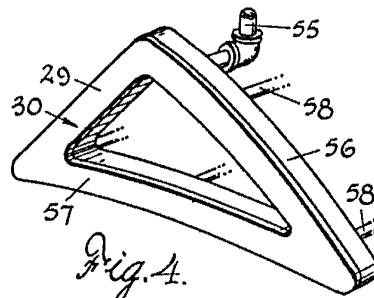


Fig. 4.

ENCALA VARIABLE
Madrid, ...