

226474



226474

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

sobre:

"PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA CURVAR HOJAS DE VIDRIO"

226474



El presente invento se refiere en general, al curvado de hojas o placas de vidrio y más particularmente, a un procedimiento y aparato perfeccionado para curvar hojas de vidrio de gran longitud.

- 5.- Los parabrisas de automóviles y de uso corriente en la actualidad, como los parabrisas de tipo panorámico o curvado, requieren el empleo de hojas de vidrio plano de longitud aumentada si se comparan con los parabrisas anteriores de curvatura poco pronunciada relativamente. Esto es igualmente cierto respecto
- 10.- a las ventanillas posteriores de automóvil que actualmente se fabrican por lo general de una pieza y que tienen las partes extremas ampliamente curvadas. Los moldes empleados corrientemente en la curvatura de dichos parabrisas y ventanillas posteriores, tienen una superficie de moldeo curvada en forma cóncava, y la hoja de
- 15.- vidrio plano que se va a curvar se apoya inicialmente por sus extremos opuestos sobre la superficie de moldes mediante adecuados medios de soporte unidos al molde. Después el molde y la hoja se pasan por un horno,
- 20.- en el que la hoja se somete a una temperatura tal, que sea causa de que el vidrio se reblandezca y se curve hacia abajo de acuerdo con la superficie de moldeo. Durante el curvado de la hoja, los medios de soporte
- 25.- ejercen presión sobre los extremos opuestos de la hoja para acelerar el curvado.

- Según aumenta la longitud de la hoja plana que se va a curvar, este procedimiento de apoyar la hoja por sus extremos opuestos sobre un molde cóncavo y ejerciendo presión en los mismos, crea un problema
- 30.- debido al aumento de la flexión de la parte central de



- la hoja. Dicho aumento de flexión no es de desear, pues la parte central de la hoja, cuando se pasa por un horno de curvar, puede ponerse en contacto con la superficie de moldeo del molde antes de que aquellas
- 5.- partes de la hoja que están fuera de la parte central, tengan la temperatura conveniente para ajustarse a las partes correspondientes de la superficie de moldeo. Además, siempre existe una ligera flexión en el centro
- 10.- de la hoja plana, cuando se apoya inicialmente sobre el molde, debido a su tendencia normal a obrar como una viga. Por consiguiente, cualquier fuerza aplicada a los extremos de la hoja aumentará la flexión, puesto que la parte central de dicha hoja es excéntrica a la fuerza aplicada. Además, como aumenta la distancia
- 15.- entre los apoyos de la hoja, debido a las mayores longitudes de dicha hoja, aumenta el momento de flexión desarrollado en el centro, y si la longitud de la hoja es tal que los apoyos estén a distancia suficiente que hagan que dicho momento de flexión alcance un valor
- 20.- crítico, la hoja de vidrio puede romperse o hacerse pedazos.

- Los moldes para curvar que tienden a eliminar algunos de los problemas anteriormente mencionados, son los del tipo convexo, en que la superficie de mol-
- 25.- deo se curva convexamente y la hoja de vidrio se va apoyada sobre ella, en realidad, por su parte central. Sin embargo, el empleo de molde convexos en el curvado de parabrisas o ventanillas posteriores de automóvil, ha producido, por lo menos, una característica inconveniente en las hojas de vidrio curvadas sobre los mis-
- 30.- mos. Especialmente, cuando la hoja se instala en un

226474^{F2}



- en un automóvil tiene un aspecto "hundido". Esto se produce durante el curvado y es causado por las partes de la hoja, dentro de la superficie de moldeo del molde, que se curvan hacia abajo. Después de curvarse y montarse en un automóvil, una hoja que se curva en un multiconvexo tiene la superficie superior colocada hacia fuera y, por tanto, presenta el inconveniente defecto visual ya mencionado.
- 5.-
- Por otra parte, los moldes cóncavos que producen un efecto arqueado en la hoja de vidrio curvado cuando se instala en un automóvil, no son del todo satisfactorios en el curvado de hojas de gran longitud, a causa de los problemas antes mencionados que comprenden la flexión, etc.
- 10.-
- Por consiguiente, un objeto importante del presente invento es conseguir un procedimiento y aparato perfeccionados para curvar hojas de vidrio de gran longitud y, particularmente, las que tienen las partes extremas en curva pronunciada.
- 15.-
- Otro fin del presente invento es conseguir un procedimiento y aparato para curvar hojas de vidrio en que se aprovechan las mejores características de los moldes de curvar, tanto convexos como cóncavos.
- 20.-
- Una finalidad más del presente invento es conseguir un procedimiento para curvar hojas de vidrio, en el que la hoja se curva inicialmente sobre un molde que tiene una superficie de moldeo convexa, y entonces se adapta según la curvatura final sobre un molde que tiene una superficie de moldeo cóncava.
- 25.-
- Un fin más del presente invento es conseguir un procedimiento de curvar vidrio, en el que la hoja
- 30.-

200474



5.- se curva inicialmente sobre una superficie de moldeo convexa, a continuación, tiene su superficie superior encajada en una superficie de moldeo cóncava, invertida mientras se mantiene entre las dos superficies de moldeo, y luego curvada según la curvatura final, mientras se mantiene sobre la superficie de moldeo cóncava.

A continuación se hace referencia a los planos que se acompañan:

10.- La Fig. 1a., es el alzado lateral de un molde convexo, que tiene una hoja de vidrio que se va a curvar apoyada sobre el mismo.

La Fig. 2a.-, muestra la vista en planta del molde que se ve en la Fig. 1a.

15.- La Fig. 3a., se aprecia el alzado lateral del molde convexo después de haber sido curvada sobre el mismo la hoja de vidrio y con un molde cóncavo colocado sobre la hoja de vidrio y alojando la superficie superior de la misma.

20.- La Fig. 4a., representa el alzado lateral del molde cóncavo de la Fig. 3a. en posición invertida y con la hoja de vidrio curvado apoyada sobre el mismo.

25.- La Fig. 5a., se muestra una vista por detrás de los dos moldes que se aprecian en la Fig. 3a.

La Fig. 6a., es el diagrama de la vista en planta de un horno de curvar empleado en la producción de hojas de vidrio templado.

30.- La Fig 7a., es el diagrama de la vista en planta de un horno de curvar y templar.

La Fig. 8a. , muestra el diagrama de la vista

226474



en planta de un horno de curvar empleado en unión de un horno de recalentar y templar; y

La Fig. 9a., representa la sección longitudinal ~~pedal~~ a lo largo de la línea central de los hornos de

5.- curvar que se muestran en las Figs. 6a. y 7a.

Según el presente invento se ha proporcionado un procedimiento para curvar hojas de vidrio, que comprende el calentamiento de la hoja de vidrio que se va a curvar hasta la temperatura de curvar y el curvado previo de la misma según una curvatura prefijada, invirtiendo la hoja curvada y apoyándola en una superficie de moldeo, que tiene una curvatura a la que ha de plegarse la hoja finalmente curvando la hoja según la curvatura final sobre dicha superficie de moldeo y enfriando después la hoja curvada.

10.-

15.-

El presente aparato considera también la provisión del aparato para curvar hojas, de vidrio constituido por un horno de curvar que tiene una cámara de calentar con aberturas de carga y descarga en la misma; medios para mover un par superficies superpuestas de moldeo, convexa y cóncava, según una trayectoria determinada previamente, dentro de dicha cámara de calentar, y superficie de moldeo, que aloja medios, dentro de dicha cámara de calentar entre las aberturas de carga y descarga, para invertir las citadas superficies de moldeo.

20.-

25.-

En cuanto a los planos y, particularmente, por lo que se refiere a la Fig. 1a., hay que señalar que una parte del aparato de curvar previsto para llevar a cabo el procedimiento del presente invento, se designa generalmente con el número (10) y comprende un soporte (11) sobre el cual se apoya un molde de

30.-

220474



curvar macho o convexo (12).

- 5.- El soporte (11) comprende un armazón abierta, rectangular en líneas generales, que tiene las secciones extremas opuestas (13) unidas rigidamente entre sí por medios de carriles laterales (14). Como se ve en las Figs. 1a. a 5a. , las secciones extremas (13) comprenden barras extremas separadas (15 y 16) unidas entre sí por miembros verticales (17), que van unidos por sus extremos inferiores a los carriles laterales (14).
- 10.- Colocadas transversalmente entre los carriles laterales (14) van unas varillas de soporte (18) espaciadas y una barra levadiza (19) con la cual, como se describa más adelante, se puede manejar el molde.

- 15.- El molde (12) incluye un carril continuo, (20) que tiene una superficie de moldeo (21) sobre la superficie superior del mismo y que comprende un par de carriles laterales (22) paralelos y espaciados, que tienen una curvatura relativamente poco pronunciada en las partes centrales (a), y las partes del extremo (b), dirigidas hacia abajo con curva comparativamente pronunciada. Para completar el carril (20), los carriles laterales (22) se unen entre sí por sus extremos opuestos mediante carriles extremos (23) colocados transversalmente. Para sostener el carril (20) y comunicarle rigidez, se pueden asegurar a las caras inferiores de los carriles laterales (22) unas varillas transversales (24) espaciadas, y dichas varillas, a su vez, pueden apoyarse en los extremos superiores de los miembros verticales (25), que tienen sus extremos inferiores asentados en las varillas de soporte (18) dentro de los carriles laterales (14) del soporte.
- 20.-
- 25.-
- 30.-

226474



En la Fig. 3a., se ilustra otro aparato de curvar (26), que se emplea con el molde que se ve en las Figs. 1a. y 2a., al llevar a cabo el procedimiento del presente invento. El aparato (26) comprende un soporte (27) y un molde para curvar (28) matriz o cóncavo. El soporte (27) es de forma rectangular y está constituido por secciones extremas (29) unidas entre sí por medio de carriles laterales (30) longitudinales. Como se ve en la Fig. 5a., cada una de las secciones del extremo (29) comprende barras transversas (31 y 32) separadas, que terminan en miembros verticales (33), los cuales van unidos por sus extremos superiores a los carriles laterales (30). El extremos opuesto de cada uno de los miembros (33) se extienden hacia abajo más allá de las barras laterales (32) y acaba en un ángulo (34) que se extiende más allá del extremo de dicho miembro,

El molde (28) es semejante visto en planta, Fig. 2a., al molde (12), y está constituido por un carril continuo (35), que tiene una superficie de moldeo (36) sobre el borde inferior del mismo, que se ajusta a la curvatura de la superficie del moldeo (21) del carril (20). Como se ve en las Figs. 2a. y 3a. y según se describe más adelante, las superficies de moldeo (21 y 36) semejantes son rectangulares, en líneas generales, vistas en planta y cooperan a sujetar la hoja de vidrio (37) de la medida de bloque entre ambas para efectuar convenientemente el curvado de la misma.

El carril continuo (35) tiene una estructura de soporte semejante a la del molde 12 que lo une al soporte (27). Dicha estructura de soporte comprende unas varillas y barras (38, 39 y 40), que corresponden

226474²



a los miembros respectivos (24, 25 y 18) del molde (12). Como medio para manipular el molde, se coloca una barra levadiza (41) entre los carriles laterales del soporte (27).

- 5.- Las Figs. 6a. a 8a muestran, en forma esquemática, varios tipos de hornos que se han aplicado para realizar el presente invento. El horno (42) que se aprecia en la Fig. 6a., se adapta para curvar y templar hojas de vidrio y consta de una sección de calentamiento (43) que tiene un extremo de carga (A) y un extremo de descarga (B). Va provisto de un dispositivo de transporte (44) para conducir los moldes a través del horno, así como de una campana de aire (45) sobre el dispositivo de transporte (44), fuera del extremo de descarga de la cámara de calentamiento, para templar las hojas curvadas a medida que salen del horno. Como se describirá más adelante, están previstos los medios para invertir los moldes mientras están dentro de la armazón y cuando se hallan en la posición que se ve en la figura 3a. Dichos medios van alojados en espacios cúbicos (46) que se extienden al exterior del horno próximo al extremo de descarga del mismo.
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-
- Como se aprecia en la Fig. 7a., el horno (47) es del tipo general conocido como horno continuo de curvar y templar y consta de una sección de curvado (48) y de una sección de temple (49), estando indicado el punto de división entre ambas por la línea de trazos x-x. Los cubos (46) que se extienden al exterior van colocados en la sección de curvar para albergar los medios de invertir el molde, y a través del horno se extiende un dispositivo de transporte (50) a fin de meter los moldes en el extremo de deacarga (C) y sa-



carlos por el extremo de descarga (D).

La sección longitudinal parcial que se ve en la Fig. 9a., se refiere a cada uno de los hornos (42 y 47) que se muestran en las Figs. 6a. y 7a. Como se

5.- puede apreciar, el techo del horno (52) va provisto de un dispositivo de trampa (51), inmediatamente delante de los cubos (46), sobre el dispositivo de transporte del horno, y una disposición semejante de trampa (53) va colocado en el techo inmediatamente después de los espacios cúbicos. Como se verá más adelante, estas puertas permiten que el molde cóncavo (28) descienda en el horno sobre la parte superior del molde (12), y después de que se inviertan los moldes, el molde (12) puede entonces sacarse del horno.

10k- 15.- El sistema de horno que se muestra en la Fig. 8a. se puede emplear en la producción de hojas de vidrio templado cortadas según modelo. Dicho sistema consta de un horno de curvar (54), que tiene un extremo de carga (E) y un extremo de descarga (F). Va provisto de un dispositivo de transporte (55) para conducir los moldes a través del horno. En el extremo de descarga (F) del horno (54) va un dispositivo (56) para la manipulación y corte de la hoja, e inmediatamente próximo a ella, un horno de recalentamiento (57) en el cual tiene un dispositivo de transporte (58) para conducir los moldes al extremo de carga (G) del mismo al extremo de descarga (H), y luego, bajo una campana de temple (59).

20.- 25.- 30.- Para que se pueda realizar el procedimiento del presente invento lo mejor posible, hay que señalar

226474



que se aludirá al molde macho (12), como superficie de moldeo convexa, y se hará referencia al molde matriz (28), como superficie de moldeo cóncava.

- De acuerdo con el presente invento, la hoja de
- 5.- vidrio (37) que se va a curvar se coloca sobre la superficie de moldeo convexa y, como se ve en la figura, se apoya en realidad, en dicha superficie de moldeo por su punto medio. En la operación de curvar y templar, la superficie de moldeo convexa, que sostiene la hoja (37),
- 10.- se coloca sobre el dispositivo de transporte (50) y se pasa a través del extremo de carga (C) del horno de curvar y templar (47). Al paso por el horno, la hoja de vidrio se somete en la zona de curvar (48) a un calor suficiente para que las partes de la hoja fuera del punto medio,
- 15.- se doblen hacia abajo y se curven de conformidad con dicha superficie de moldeo. A su paso por el horno (47), como se ve en en la figura 9a., la hoja (37), se curva antes de llegar bajo el dispositivo de la trampa (51) situado en el techo del horno (52). Cuando la superficie de
- 20.- moldeo convexa que conduce la hoja ya curvada, esta bajo las puertas de la trampa, éstas se abren y la superficie de moldeo cóncava, que puede estar sostenida por un gancho (60) y calentada preferentemente a la temperatura de la hoja curvada, desciende por ella. Cuando ha descendido
- 25.- así, como se ve en las figuras 3a y 5a, los ángulos (34) del soporte (27) encajan las piezas verticales (17) del soporte (11) y ponen en contacto la superficie de moldeo cóncava con la hoja de vidrio curvado (37). Con la superficie de moldeo cóncava en su sitio y encajando la superficie superior de la hoja curvada, la presión ejercida
- 30.- sobre las partes marginales de la hoja, que se mantiene a la temperatura de curvar, debido al peso de dicha super-

226474



5.-
ficie de moldeo, es causa de que dichas partes se ajustan con exactitud a la curvatura de la superficie de moldeo convexa. Las ~~dos~~ superficies de moldeo, que tienen la hoja (37) entre ambas, se hacen avanzar entonces dentro del horno un corto trecho, hasta que llegan frente a los cubos (46), que albergan los medios de invertir los moldes.

10.-
Ya se mencionó anteriormente en relación con el curvado de parabrisas y ventanillas posteriores de automovil sobre un molde convexo, que la flexión de la hoja curvada, daba un aspecto "hundido" a la hoja cuando se ~~instalaba~~ en un automovil. A fin de evitar esta característica defectuosa, al realizar el presente invento, las dos superficies de moldeo, que tienen la hoja de vidrio entre ambas, se invierten mientras la hoja está en realidad, a la temperatura de curvado, a fin de que la hoja se apoye entonces sobre la superficie de moldeo cóncava y adquiera el contorno final cuando este sostenida por dicha superficie de moldeo. Cuando se apoya ~~en~~ la superficie de moldeo cóncava, se invierte la flexión de la hoja;

15.-
es decir, la gravedad que actúa sobre la hoja que en realidad se mantiene todavía, preferentemente, a la temperatura de curvar, es causa de que la parte central de la hoja se flexione un poco hacia abajo. Por consiguiente, cuando la hoja se enfría posteriormente y se instala en un automóvil, la superficie inferior (c) se coloca hacia afuera y tendrá una apariencia ligeramente arqueada, que resulta agradable a la vista.

20.-

25.-

30.-
Como se aprecia en la figura 3a., en las líneas de trazos, los medios para invertir las superficies de moldeo, pueden estar constituidos por un par de mordazas giratorias (61), cada una de las cuales tiene las partes extremas (62) chaflanadas dirigidas hacia dentro.

226474



- 5.- Cuando las superficies de moldeo llegan frente a los cubos (46); las mordazas se mueven interiormente hacia los bastidores de soporte y las partes extremas chaflanadas (62) penetran en las barras laterales (15 y 32) de las secciones extremas del bastidor (13 y 29) y actúan de tal manera, que aseguran fuertemente entre sí dichas secciones extremas. Una vez aseguradas así, las mordazas, que pueden ser abastecidas con una fuente adecuada de energía rotatoria, se hacen girar 180 grados, con lo que se invierten las superficies de moldeo, de suerte que la superficie de moldeo convexa esté ahora arriba y la superficie de moldeo cóncava esté debajo y sostenga la hoja de vidrio curvado (37). Durante la rotación, debido a la acción de sujeción de las mordazas sobre los soportes, las superficies de moldeo ejercen una presión continua sobre la zona marginal de la hoja de vidrio sujeta entre ellas, de forma que no hay peligro de deslizamiento de la hoja.

- 20.- Después de invertirse así las superficies de moldeo, ya no se necesita la superficie de moldeo convexa, que puede separarse inmediatamente de la hoja de vidrio, como se muestra en la figura 9a., las dos superficies, que tienen la hoja entre ambas, se pueden hacer avanzar un poco más en el horno, hasta que se encuentren debajo del dispositivo de la segunda trampa (62). Entonces se abren las puertas de la misma y se puede bajar el gancho (60) a fin de elevar la superficie de moldeo convexa para desencajarla de la hoja curvada y retirar dicha superficie de moldeo del horno. La superficie de moldeo cóncava, que sostiene ahora la hoja, se hace avanzar luego a través de la restante zona de curvar del horno y, a continuación, por la zona de temple, en la que se enfría lentamente la hoja. Al pasar por el resto de la zona de cur-



var, la hoja se ajusta exactamente a la superficie de moldeo, si no se ha hecho así ya, y la flexión invertida de las partes centrales, si no se efectúa durante la etapa de inversión o poco después, se realiza entonces.

- 5.- Se comprenderá, naturalmente, que los límites de las zonas de curvado y temple son relativos, que en realidad, en la mayor parte de los casos no representan un cambio físico en el horno, sino más bien a un cambio de temperatura. Como se ve en la figura 9a., la inversión de las superficies de moldeo se efectúa dentro de la zona de curvar (48) del horno (47). Con el procedimiento del presente invento, la inversión de las superficies de moldeo puede realizarse en cualquier momento antes de que la hoja haya alcanzado la temperatura a que conservará su forma curvada final si se deja sin apoyo, con tal que, sin embargo, la hoja este suficientemente caliente para permitir que se efectúe la flexión invertida de la parte central, cuando la hoja esté sostenida por la superficie de moldeo cóncava.
- 10.-
- 15.-
- 20.- En el temple de las hojas de vidrio curvadas de acuerdo con el presente invento, se puede emplear el horno (42) que se aprecia en la figura 6a., En dicho horno, se coloca la hoja de vidrio sobre la superficie de moldeo convexa, que luego se conduce a través del horno, así como de la zona de curvado del mismo. Después de curvarse la hoja, se encaja luego su superficie superior en la superficie de moldeo cóncava, invertidas las dos superficies de moldeo, y, a continuación, se separa la superficie de moldeo convexa de la hoja curvada, pues ya no sirve para ningún fin esencial. Mientras la hoja se mantiene todavía, en realidad, a la temperatura de curvar y se apoya en la superficie de moldeo cóncava, a fin de que la parte central de la misma se curve hacia abajo, sale del ex-
- 25.-
- 30.-

226474



tremo de descarga (B) del horno y pasa debajo, de la campana de aire (45). Mientras está debajo, la hoja es sometida a un chorro de aire, que efectúa el temple superficial o temple de la hoja ya curvada.

- 5.- El sistema de horno que se aprecia en la Fig. 8a. se emplea para ejecutar el procedimiento del presente invento, cuando se desea efectuar la etapa de inversión fuera del horno de curvar. Una hoja de vidrio (63) de dimensión de bloque que se va a curvar, se apoya en
- 10.- una superficie de moldeo convexa (64) y se coloca en un dispositivo de transporte (55) por medio del cual se pasa a través del horno (54) y se curva de conformidad con dicha superficie de moldeo. Al salir del extremo de descarga (F) del horno, la hoja (63), que sólo necesita ser
- 15.- enfriada lo suficiente para ser manipulada, se separa de la superficie de moldeo (64) y se corta de allí una hoja moldeada (65), que luego se invierte en posición cóncava y se coloca en una superficie de moldeo cóncava (66), que tiene un contorno que se adapta a la hoja.
- 20.- La superficie de moldeo (66) se pasa al horno de recalentar (57) y la hoja (65) se calienta hasta la temperatura de curvar. A dicha temperatura se efectúa la flexión invertida de la parte central. Mientras se mantiene a temperatura suficiente para templar, la hoja sale
- 25.- del extremo de descarga (H) del horno y pasa bajo la campana de aire (59), que dirige un chorro de aire a la hoja para efectuar el temple de la misma. Sin embargo, se comprenderá que la campana de temple (59) se puede suprimir y que entonces la hoja puede pasarse a
- 30.- través de un horno de templar para producir una hoja curvada templada.



NOTA

226474

En resumen: la presente patente de invención recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:

- 1ª.- Procedimiento y aparato para curvar ho-
5.- jas de vidrio, caracterizado porque comprende el calen-
tamiento de la hoja de vidrio que se va a curvar hasta
una temperatura de curvado, y, previamente, el curvado
de la misma según una curvadura, prefijada, invirtiendo
la hoja curvada y apoyándola sobre una superficie de mol-
10.- deo, que tiene una curvadura a la que, finalmente, ha-
brá de plegarse la hoja, curvado ésta según la curvadu-
ra final sobre dicha superficie de moldeo y enfriando
después la hoja curvada.
- 2ª.- Procedimiento y aparato para curvar hojas
15.- de vidrio, caracterizado según la reivindicación 1ª.,
porque la hoja de vidrio se curva según una curvadura
prefijada sobre una superficie de moldeo curvada conve-
xamente.
- 3ª.- Procedimiento y aparato para curvar hojas
20.- de vidrio, según las reivindicaciones 1ª. o 2ª., carac-
terizado porque la hoja de vidrio se curva de acuerdo
con su curvadura final sobre una superficie de moldeo
curvada en forma cóncava.
- 4ª.- Procedimiento y aparato para curvar hojas
25.- de vidrio, según las reivindicaciones 2ª. ó 3ª., carac-
terizado porque la presión se aplica a la superficie su-
perior de la hoja de vidrio durante el curvado prelimi-
nar de la misma.
- 5ª.- Procedimiento y aparato para curvar ho-
30.- jas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones
2ª. a 4ª., caracterizado porque la hoja de vidrio se
mantiene en contacto con la superficie de moldeo curva-

226474



da convexamente, mientras se está invirtiendo.

- 5.- 6a.- Procedimiento y aparato para curvar hojas de vidrio, según la reivindicación 3a., caracterizado porque la superficie de moldeo curvada en forma cóncava se encaja en la superficie superior de la hoja de vidrio, mientras que dicha hoja se curva en contacto con la superficie de moldeo convexa.
- 10.- 7a.- Procedimiento y aparato para curvar hojas de vidrio, según la reivindicación 6a., caracterizado porque se invierte la hoja de vidrio curvado al invertir ambas superficies de moldeo, mientras continúan la hoja curvada entre ellas.
- 15.- 8a.- Procedimiento y aparato para curvar hojas de vidrio, según la reivindicación 7a., caracterizado porque la superficie de moldeo convexa se separa de la hoja curvada después de que dicha hoja se invierte y se apoya en la superficie de moldeo cóncava.
- 20.- 9a.- Procedimiento y aparato para el curvado de hojas de vidrio, según las reivindicaciones 1a a 8a, caracterizado porque se calienta la hoja hasta la temperatura de curvar mientras se transporta por un horno de curvar, y en el que se invierte dicha hoja durante su recorrido por el horno.
- 25.- 10a.- Procedimiento y aparato para curvar hojas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones 3a. a 9a., caracterizado porque la hoja de vidrio se apoya sobre la superficie de moldeo curvada de forma cóncava, mientras se enfria.
- 30.- 11a.- Procedimiento y aparato para curvar hojas de vidrio, caracterizado según cualquiera de las reivindicaciones 3a. a 10a., porque la hoja de vidrio curvado se mantiene, en realidad, a la temperatura de

226474



curvar, cuando se apoya inicialmente en la superficie de moldeo curvada en forma cóncava.

- 5.- 12ª.- Procedimiento y aparato para curvar hojas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones 3ª. a 11ª., caracterizado porque la hoja de vidrio se curva según una curvatura convexa, que, en realidad, se adapta inversamente a la curvatura de una superficie de moldeo de forma cóncava antes de ser apoyada sobre dicha superficie de moldeo curvada en forma cóncava.
- 10.- 13ª.- Procedimiento y aparato para curvar hojas de vidrio según cualquiera de las reivindicaciones 3ª. a 12ª., caracterizado porque las superficies de moldeo convexa y cóncava encajan la hoja de vidrio sólo por las partes marginales de la misma.
- 15.- 14ª.- Procedimiento y aparato para curvar hojas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones 1ª. a 13ª., caracterizado porque se ejerce continuamente presión sobre la superficie superior e inferior de la hoja de vidrio curvada, mientras se invierte dicha hoja.
- 20.- 15ª.- Procedimiento y aparato para curvar hojas de vidrio, caracterizado porque el horno de curvar tiene una cámara de calentamiento con aberturas de carga y descarga; medios para mover un par de superficies de moldeo superpuestas, convexa y cóncava, a lo largo de una trayectoria, determinada previamente dentro de dicha cámara de calentamiento, y una superficie de moldeo que aloja medios, dentro de dicha cámara de calentamiento entre las aberturas de carga y descarga, para invertir las citadas superficies de moldeo.
- 25.-
- 30.-

226474



16a.- Procedimiento y aparato para curvar hojas de vidrio, según se indica en la reivindicación 15a, caracterizado porque el horno va provisto de una abertura entre la abertura de carga y la superficie de moldeo, que aloja medios por los que la superficie de moldeo cóncava se puede introducir en la cámara de calentamiento.

17a.- Procedimiento y aparato para curvar hojas de vidrio según las reivindicaciones 15 ó 16a, caracterizado porque el horno va provisto de una abertura entre la superficie de moldeo, y la abertura de descarga, que aloja los medios, a través de los cuales se puede sacar la superficie de moldeo convexa de la cámara de calentamiento.

15.- 18a.- PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA CURVAR HOJAS DE VIDRIO.

Según se describe en la presente memoria que consta de diez y nueve hojas escritas a máquina por una sóla cara y dibujos adjuntos. Entre líneas "según las reivindicaciones 1ª a 8ª" Valen.

Madrid a 2 FEB 1956

226474

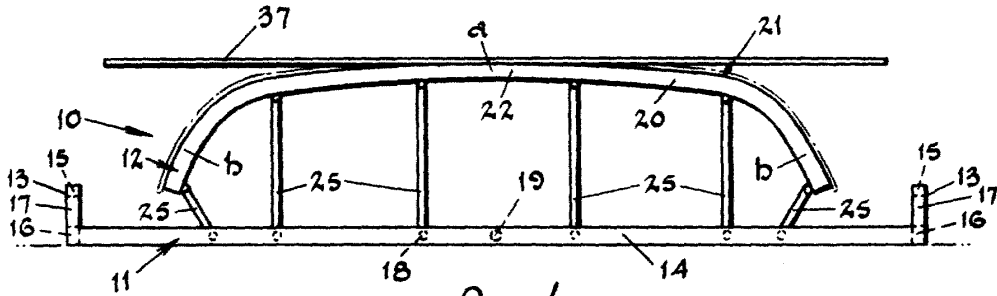


Fig. 1

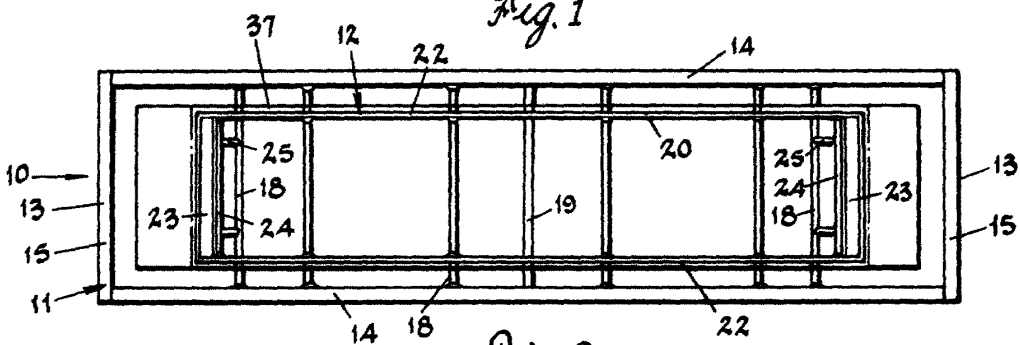


Fig. 2

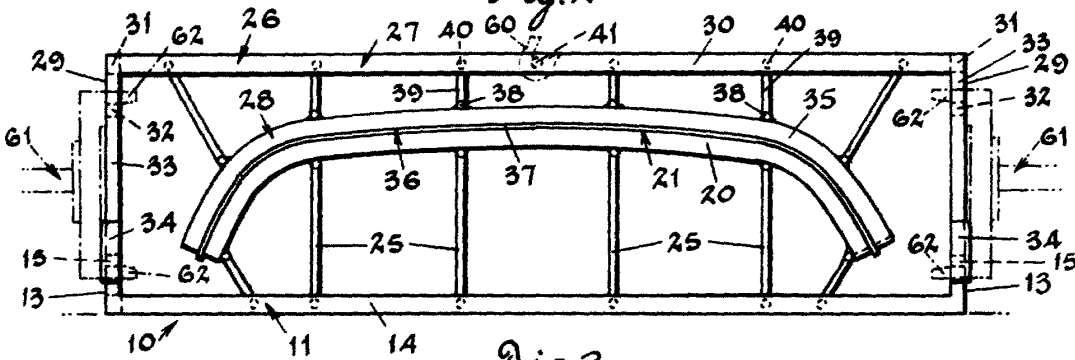


Fig. 3

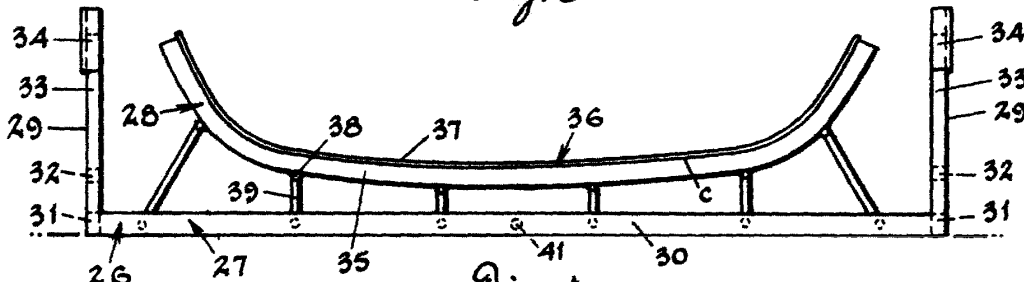
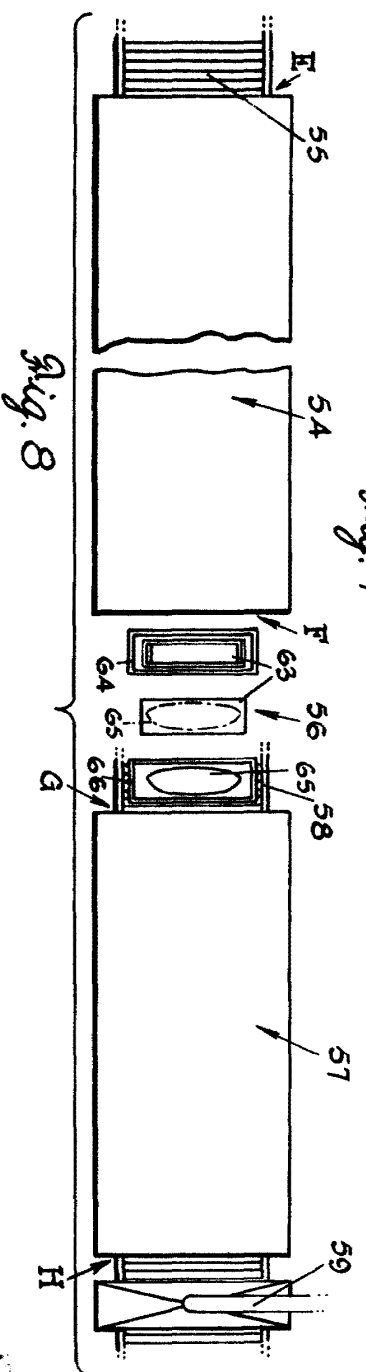
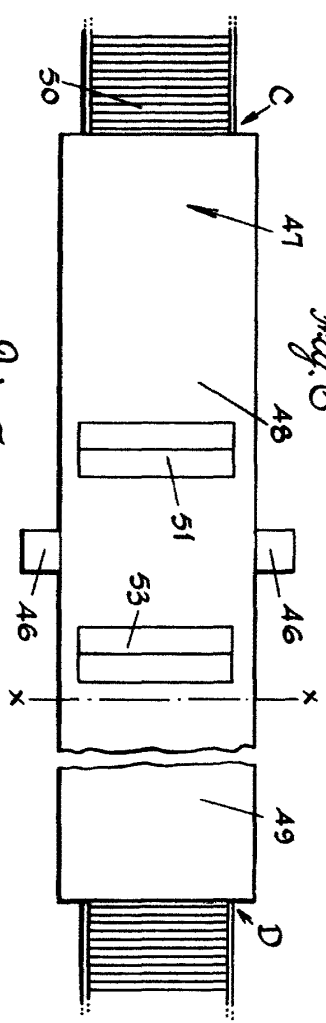
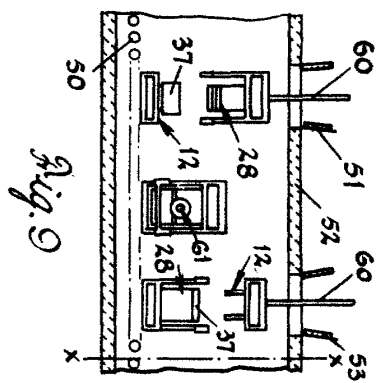
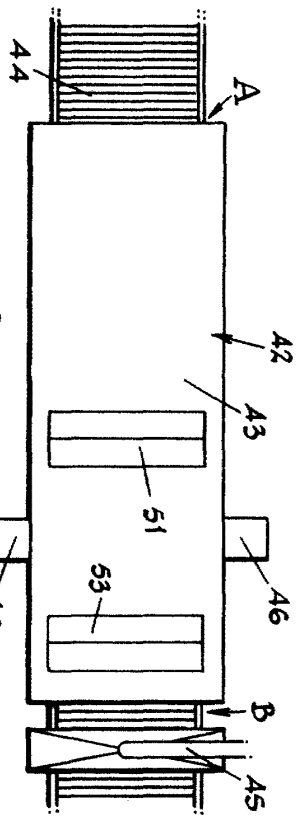
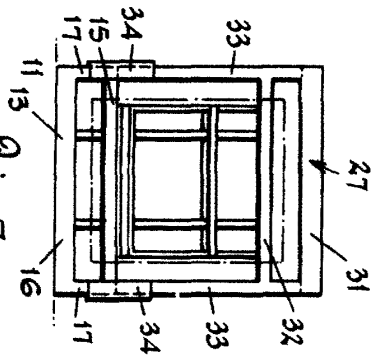


Fig. 4

ESCALA VARIABLE

Madrid de 2 FEB de 1910

[Handwritten signature]



226474

