

1934 CO3B 23/06

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE UNA PATENTE DE INVENCION POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA A
FAVOR DE LIBBEY OWENS FORD COMPANY, DE NACIONALIDAD NORTEAMER
RICANA - RESIDENTE EN 811 Madison Avenue, Toledo Ohio U.S.A.

S o b r e

METODO Y APARATO PARA EL PLEGADO DE PLANCHAS DE VIDRIO.

**POOR
QUALITY**

La presente invención se refiere al plegado de hojas o de planchas de cristal y, mas en particular, a la producción de artículos de cristal plegado en calidad mejorada mediante el control de las temperaturas en áreas seleccionadas del horno de plegado.

5.-

El arte del plegado de las hojas y planchas de vidrio es, naturalmente, un arte muy antiguo. En la producción comercial del momento actual, dicho plegado se realiza por lo general mediante gravedad o presión, y quizá el mayor volumen en la producción de vidrio doblado sea en relación con el proceso a que se somete la plancha o la hoja de vidrio para cristalería con destino a la industria del automovil, operación que se lleva a cabo en las estufas u hornos del tipo denominado sobre rodillos.

10.-

15.-

Por ejemplo, las planchas de vidrio plano, cortadas a patrón, pueden ser plegadas a las curvaturas deseadas para ventanillas o parabrisas de los automóviles haciéndolas pasar a través de un horno de calentamiento horizontal sobre una serie de rodillos de transporte; a continuación, conforme cada plancha sucesiva alcanza la temperatura de plegado, se eleva la misma de sobre los rodillos en un molde de plegado y se obliga a la hoja calentada a que se pliegue en contacto con la superficie formadora del molde, bien sea por medio de las fuerzas de la inercia o de la gravedad, o haciendo presión con la misma contra un molde de plegado superior apropiadamente formado e, inmediatamente después, se devuelve la hoja plegada al transportador de rodillos y se lleva hacia delante a través de un horno de recocido con-

20.-

25.-

30.-

tinuo o de un aparato de templado, hasta el extremo de -
descarga del aparato en cuestión.

- 5.- Por otra parte, con el empleo de un horno simi-
lar, las planchas planas que hay que plegar pueden ser -
colocadas en los llamados moldes de plegado del tipo de -
contorno, y los moldes, con las planchas colocadas sobre
ellos, son sostenidos y arrastrados hacia delante sobre
una serie de rodillos de transporte primero a través de
una zona de calentamiento dentro de la cual se eleva la -
10.- temperatura de la plancha de vidrio hasta un punto en -
que la misma caiga por gravedad hasta entrar en contacto
con la superficie formadora del molde y, a continuación,
a través de un área de recocido o de templado dentro de
la cual la hoja plegada es gradualmente enfriada, o bien
15.- congelada rápidamente para recocerla o templarla.

- Sin embargo, con todos los hornos de plegado -
por rodillos del tipo horizontal citado, la práctica co-
rriente es la de introducir el calor, generalmente por -
medio de quemadoras que pueden ser del tipo de gas, o -
20.- eléctricos y del tipo directo o radiante, ya sea a tra-
vés de las paredes superior o bien laterales, o a través
de ambas, y/o desde debajo del paso de la plancha de vi-
drio, al área de calentamiento del horno; y la presente -
invención se basa, en primer lugar, en el reconocimiento
25.- del hecho de que, incluso cuando el calor es introducido
en las clases convencionales de hornos de plegado por la
parte del fondo solamente, el calor siempre asciende has-
ta la parte alta, con el resultado de que los techos de -
los hornos alcanzan una temperatura considerablemente por
30.- encima del punto de reblandocimiento del cristal o vidrio

que haya que tratar; y, en segundo lugar, en el descubrimiento de que algunas mejoras en la calidad del vidrio plegado se pueden alcanzar y que determinados defectos que causan dificultades pueden ser corregidos mediante la refrigeración de las zonas de techo de los hornos mientras que se está procediendo al plegado de las planchas en el interior de los mismos. Uno de los principales objetos de esta invención es el de dotar de un método o aparato para producir planchas de vidrio plegado de una calidad mejorada y a curvaturas predeterminadas con precisión. Otro de los objetos es el de obtener un método y un aparato para refrigerar las áreas de techo de los hornos para dicha finalidad.

En los dibujos que acompañan a la presente: La figura 1ª es una elevación lateral de un horno de plegado del tipo de plegado continuo que incorpora la invención a que nos estamos refiriendo.

La figura 2ª es una vista transversal en sección tomada sustancialmente a lo largo de la línea 2—2 de la figura 1ª.

Y la figura 3ª es una vista en perspectiva de una plancha plana de vidrio, cortada a patrón en forma de contraluz y dotada de líneas de frita de metal en una superficie de la misma, preparatoria para el plegado según la presente invención.

De acuerdo con ella, se ha previsto un método para el plegado de planchas de vidrio en el que las planchas planas de vidrio son sostenidas en una cámara, expuestas a temperaturas dentro de dicha cámara hasta aproximadamente el punto de reblandecimiento del vidrio, y a con-

tinuación plegadas hasta una curvatura deseada, y el paso de enfriamiento del techo de dicha cámara de calentamiento y de plegado durante la exposición en cuestión.

Igualmente, de acuerdo con esta invención, se

- 5.- ha provisto un aparato para el plegado de planchas de vidrio que comprende una cámara de calentamiento y de plegado del tipo de tunel horizontal, medios para hacer pasar las planchas a su través, medios para calentar dichas planchas hasta la temperatura de plegado durante el
- 10.- transporte, y medios para enfriar el techo de las citadas cámaras de calentamiento y de plegado.
- Aun cuando el método y aparato de la invención no está limitado al uso en la producción de cualquier clase en particular determinada de artículos de vidrio plegado, se ha demostrado que es particularmente ventajoso, tanto el uno como el otro, en la producción de determinados vidrios posteriores plegados y eléctricamente calentables para automóviles, y aquí se describirán específicamente a este respecto. A título de antecedente, debe
- 15.- entenderse que los vidrios posteriores mas modernos para automóviles son planchas simples de vidrio templado; que se está haciendo bastante corriente el proveer a dichos cristales posteriores con líneas de material de conducción eléctrica a través de las cuales se puede hacer pasar la
- 20.- suficiente corriente como para que la batería del coche caliente el vidrio con el propósito de despejar el empañado y la escarcha depositados en el mismo; y que una de las formas de proveer las líneas de conducción eléctrica consiste en aplicar líneas de fundente, de fritada de metal
- 25.- en forma de una rejilla a la superficie de la plancha de
- 30.-

vidrio que haya de ser preparada para formar un cristal posterior, y depender entonces del calor que se aplica al vidrio para llevar a éste hasta la temperatura de plegado, así como para fundir las líneas de fritada de metal al vidrio.

5.-

Sin embargo, el plegado de estos vidrios posteriores calentables eléctricamente, o llamados "calentados" presenta algunos problemas de importancia. Por ejemplo,

10.-

los vidrios posteriores calentados que han de recibir lo que en este arte se conoce como plegado "inverso", no pueden ser producidos por los métodos de presión o gravedad por inercia que se han descrito mas arriba, porque esto requeriría el hacer pasar las planchas de vidrio con las líneas de rejilla de fritada de metal no fundida

15.-

hacia abajo y en contacto directo con los rodillos transportadores, y esto no puede hacerse. Igualmente, dichos vidrios posteriores calentados no pueden ser producidos con éxito por el método de gravedad con las líneas de la rejilla en la parte de arriba porque, al plegarlos de

20.-

esta forma, las líneas de la rejilla están de cara al techo del horno durante el calentamiento, y se ha comprobado que éste dá como resultado un serio tal de distorsiones transmitidas en el vidrio alrededor de las líneas de rejilla como para causar el rechace de los vidrios

25.-

posteriores plegados terminados. Desde luego, incluso los vidrios posteriores calentados con plegados convencionales, que se pasan por hornos de gravedad del tipo corriente con las líneas de rejilla en la parte alta del

30.-

vidrio, han demostrado que son invendibles a causa de la distorsión de línea. Sin embargo, se ha descubierto que

cualquier vidrio posterior calentado puede ser plegado -
por gravedad, con las líneas de rejilla de fritada de metal
en la superficie superior de la plancha de vidrio y de -
cara al techo del horno, sin que se produzca ninguna dis-
5.- torsión de importancia, mediante el enfriamiento contro-
lado del área del techo de acuerdo con la presente inven-
ción. Más específicamente, esto se ha hecho en una reali-
zación preferida, por medio de una modificación relativa-
mente ligera sobre el horno de plegado convencional de
10.- rodillos, del tipo de tunel, como por ejemplo el que se
ilustra en las figuras 1ª y 2ª de los dibujos adjuntos.

Los hornos de plegado de esta característica -
general comprenden, por lo general, una estructura simi-
lar a un tunel, alargada y de techo plano, que se designa
15.- con el número 10, que tiene las aberturas de entrada y -
de salida 11 y 12, respectivamente, en sus extremos --
opuestos y una serie de rodillos transportadores 13 dis-
puestos en sentido horizontal y transversal, que se ex-
tienden a su través, y el horno que se muestra se preten-
20.- de sea para la producción de las lucas o ventanillas de
vidrio templado y plegado, y en consecuencia está equipa-
do con un dispositivo templador 14 que puede estar situado
tanto en su interior ó (como se muestra) justamente de-
trás y fuera del extremo de salida del horno 10. Cuando
25.- no se desee templar el vidrio plegado, el dispositivo de
templado 14 puede ser sustituido por una ampliación del
envoltorio del horno que tenga un largo suficiente como
para dar una zona de recocido adecuada. En cualquiera de
los casos, sin embargo, el horno 10 en la forma que se -
30.- muestra sirve como zona de calentamiento dentro de la cual

- las hojas o planchas de vidrio plano que hay que plegar son calentadas gradualmente hasta el punto de reblandecimiento ó temperatura del vidrio y, para este fin, se han provisto los medios de calentamiento apropiados 18 -
- 5.- dentro de la cámara del tunel 15 del horno, conforme se muestra de mejor manera en la figura 2ª. En la realización que se ilustra, el horno de plegado es del tipo de gravedad y, por lo tanto, está dotado de una serie de moldes de plegado 16, dotados de raíles laterales horizontales 17, adaptados para ser sostenidos encima y para
- 10.- correr sobre los rodillos transportadores 13.
- Los medios de calentamiento 18 que se muestran son quemadores de gas del tipo radiante y, como se muestra igualmente, pueden estar situados adyacentes a las -
- 15.- paredes laterales opuestas 19 y 20 en la cámara 15 en la parte inferior de la cámara debajo del paso de recorrido de los moldes y en la parte superior de la cámara adyacente a su techo, pasando los tubos de alimentación de combustible 21 a través de las aberturas 22 del horno
- 20.- y sujetando los quemadores 18 a los mismos. La superficie de plegado que se ha descrito hasta aquí, es por lo general del tipo convencional ya conocido en el artc. Normalmente, en el plegado de las planchas de vidrio se utilizan un complemento completo de paredes laterales, de tejado y de quemadores situados debajo de los moldes (preferentemente ajustables). Sin embargo, como se ha indicado mas arriba, se ha comprobado que, cualquiera que sea la
- 25.- pauta de los quemadores, la temperatura del techo del horno es siempre alta. Por ejemplo, en el plegado de las -
- 30.- planchas de vidrio de sosa-cal-sílico (que, hablando en

- términos generales, se considera que tienen un punto de reblandecimiento de entre 621 y 662°C en este tipo de -
horno, con solamente quemadores de fondo o situados de-
bajo de los moldes, el calor se eleva de forma tal que
- 5.- el techo completo del horno alcanzará o excederá de una temperatura de 787°C, o incluso el blindado de un molde sí y otro no, no llevará hacia abajo la temperatura del techo por debajo de los 787°C cuando el horno esté trabajando con una carga completa de moldes. Sin embargo,
- 10.- nada de esto se considerará objeccionable por lo general porque es deseable disponer de cierta cantidad de calor en la parte alta con el fin de controlar apropiadamente el plegado. Ahora bien, fué contra estos antecedentes contra que se decidió probar el efecto de la técnica de enfriamiento del techo del horno en el plegado por
- 15.- gravedad de los vidrios posteriores calentados con las - líneas de la rejilla hacia arriba. A este propósito, se montaron las cajas de acero inoxidable 23 de acuerdo - con lo que se muestra en la figura 2ª, tan cerca del -
- 20.- techo del horno como fué posible, con la provisión, a título de pasadizos o de camisas 24 a través de las - cuales las tuberías de combustible 21 se pueden pasar - para permitir la sujeción de los quemadores de techo 18 en lugares estratégicos.
- 25.- En las pruebas iniciales, seis de las cajas - 23 fueron instaladas, cada una de ellas con una entrada 25 de 0,0635 m, a través de la cual se introdujo el aire de refrigeración a una velocidad de 609,60m por minuto, y con una salida 26 de un tamaño similar.
- 30.- En condiciones de funcionamiento, con planchas

- de vidrio a base de sosa-cal-sílice, la temperatura del -
aire de salida era de 254°C hasta 371°C, lo que dependía
de la pauta de los quemadores de techo situados debajo de
las cajas, y la superficie de las cajas tenía una tempe-
5.- ratura que iba desde 704° hasta 732°C, y el plegado de -
los vidrios posteriores calentados con las líneas de re-
jilla hacia arriba durante las pruebas fué catalogado como
"excelente" por lo que respecta a la distorsión transmi-
tida.
- 10.- Sin embargo, la cantidad limitada de enfríamien-
to provista en las pruebas (las veinte cajas cubrían -
aproximadamente el 15 por ciento de la superficie del -
techo de la cámara de calentamiento) solamente resultó -
satisfactoria para operar con un solo molde a una veloci-
15.- dad lenta del horno. Para permitir las condiciones de -
funcionamiento a plena carga contra el techo de la cámara
de calentamiento en una operación práctica de la línea -
de producción, preferentemente se enfría un mínimo del -
80 por ciento del área del techo.
- 20.- En la producción de las luces o cristales pos-
teriores plegadas de la presente invención, una sucesión
de planchas de vidrio planas 27 que han sido cortadas -
con patrón a la forma requerida (véase la figura 3ª), se
han provisto en una superficie con líneas 28 de frita de
25.- metal no fundido aplicada a una pauta de rejilla diseñada
para dotar del calor adecuado para la descongelación de -
un vidrio posterior cuando se hace pasar a su través una
corriente eléctrica.
- 30.- Comúnmente se emplea para esta finalidad una -
mezcla de partículas de metal y de frita en un portador

apropiado, y puede ser depositada en el vidrio en un número distinto de formas, como por ejemplo mediante pulverización o brochado a través de una plantilla.

- Cuando son revestidas, las planchas de vidrio
- 5.- planas 27 se sujetan, con el lado de la rejilla hacia arriba, en los moldes 16 (como se indica en las líneas continuas de la figura 2ª) y se desplazan sucesivamente sobre los rodillos 13 al interior y a través de la abertura de entrada 11 (figura 1ª). Una vez que se encuentran
- 10.- en el horno 10, los moldes 16 son llevados continuamente por los rodillos 13 desde un extremo hasta el otro de la cámara de calentamiento 15 que tiene tal longitud y es calentada por los quemadores 18 de tal forma, que conforme las planchas de vidrio 27 transportadas en los
- 15.- moldes sucesivos se acercan al extremo de salida de la cámara habrán estado calentadas a la temperatura de plegado y caerán por gravedad hasta entrar en contacto con las superficies formadoras 29 de los moldes. Al mismo tiempo, sin embargo, el calor que exceda del requerido
- 20.- para plegar el vidrio y que normalmente se encuentra presente en el área de techo de los hornos de plegado convencionales, será retirado por medio de los enfriadores de techo de las cajas 23, y con ello se elimina con efectividad la distorsión transmitida que, de otro modo,
- 25.- se formaría en estas circunstancias alrededor de las líneas de la rejilla en el vidrio posterior calentado y plegado ya terminado. Al mismo tiempo, los vidrios posteriores calentados y plegados sucesivos que van saliendo por la abertura de salida del horno 10 seguirán estando todavía a la temperatura necesaria para templarlos
- 30.-

mediante chorros de aire dirigidos contra sus superficies opuestas desde las cabezas de presión de aire 14, o para permitir que sean debidamente recocidos haciéndoles pasar a través de la cámara de recocido apropiada (que no se muestra en los dibujos).

5.-

Se comprenderá que las cajas 23 funcionan para dar un techo relativamente frío o, dicho de otra forma, para congelar o enfriar un estrato de aire que se encuentra encima de las planchas de vidrio que están siendo

10.-

plegadas y debajo del techo de la cámara de calentamiento 15; que el agua, o cualquier otro líquido, así como el aire, o cualquier otro medio gaseoso, pueden ser empleados en la refrigeración de las cajas 23, y que mediante la lectura de la temperatura del fluido que se

15.-

escapa a través de las salidas 26, la velocidad y/o la temperatura del fluido que penetra a través de las entradas 25 pueden ser regulados para mantener una temperatura normal y determinada de antemano del techo o tejado dentro de la cámara de calentamiento 15. Igualmente,

20.-

la refrigeración se puede llevar a cabo en diversas formas y por medios distintos que los que se han descrito específicamente en la presente. Igualmente, los llamados moldes de plegado, que preferentemente son del tipo de contorno, y que generalmente tienen superficies formadoras

25.-

de contorno, como se muestra con el número 29 en la figura 2ª, pueden ser formados también para servir meramente como bastidores de sujeción horizontal para los márgenes de las planchas de vidrio plano, mientras permiten que sus porciones centrales se plieguen o comben

30.-

en la abertura del marco.

N O T A

En resumen la presente solicitud recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:

- 5.- 1ª.- Metodo y aparato para el plegado de planchas de vidrio, caracterizados porque comprende el sostener las planchas planas de vidrio en una cámara, expuestas a temperaturas dentro de esta cámara que se aproximan al punto de reblandecimiento del vidrio, y a continuación plegadas a la curvatura deseada, comprendiendo también la refrigeración del techo de dicha cámara de plegado y calentado durante la exposición en cuestión.
- 10.- 2ª.- Metodo y aparato para el plegado de planchas de vidrio, caracterizados según la reivindicación 1ª, porque las planchas son expuestas a las temperaturas necesarias hasta que se pliegan por gravedad sobre la curvatura deseada.
- 15.- 3ª.- Metodo y aparato para el plegado de planchas de vidrio, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque la refrigeración se lleva a cabo forzando el aire a través de un área de refrigeración debajo del techo de la cámara, y esta refrigeración es controlada midiendo la temperatura del aire que sale desde el área y regulando la velocidad del aire forzado a través de ella.
- 20.- 4ª.- Metodo y aparato para el plegado de planchas de vidrio, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque las planchas son sostenidas sobre moldes de plegado del tipo de contorno, por que la cámara es calentada hasta aproximadamente el punto de reblandecimiento del vidrio, y las planchas son expuestas a las temperaturas mediante el desplazamiento de las mismas a través de
- 25.-
- 30.-

la cámara.

5.- 5ª.- Metodo y aparato para el plegado de planchas de vidrio, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque las planchas son expuestas a las temperaturas mientras pasan una línea continua de las mismas a través de la cámara, y la porción mayor del techo es refrigerada durante la exposición mencionada.

10.- 6ª.- Metodo y aparato para el plegado de planchas de vidrio, según la reivindicación 2ª, caracterizados porque las planchas planas son de vidrio de sosa-cal-sílico que tienen líneas de fritas de metal no fundido en la superficie superior de las mismas, siendo el techo refrigerado a una temperatura por debajo de los 787°C.

15.- 7ª.- Metodo y aparato para el plegado de planchas de vidrio, según las reivindicaciones anteriores - caracterizados por comprender una cámara de calentamiento y plegado de tipo de tunel horizontal, medios para hacer pasar a las planchas a través de la misma, medios para calentar las planchas a la temperatura de plegado durante el transporte, y medios para proceder a la refrigeración del techo de la citada cámara de calentamiento y de plegado.

25.- 8ª.- Metodo y aparato para el plegado de planchas de vidrio, según la reivindicación 5ª, caracterizados porque el medio de calentamiento incluye unos medios adyacentes al techo refrigerado de la cámara para dirigir el calor hacia abajo, en dirección a las citadas planchas de vidrio.

30.- 9ª.- Metodo y aparato para el plegado de plan-

chas de vidrio, según la reivindicación 6ª, caracterizados porque el medio de calentamiento incluye también unos medios adyacentes a las paredes laterales de por debajo del paso de recorrido de las planchas de vidrio en la cámara para dirigir el calor hacia el paso citado.

5.-

10ª.- Metodo y aparato para el plegado de planchas de vidrio, según la reivindicación 4ª, caracterizados porque el medio de enfriamiento comprende una ojas situadas debajo del techo de la cámara, medios para introducir el líquido de refrigeración dentro de cajas y medios para extraerlos de las mismas.

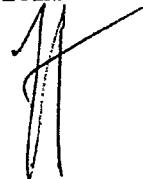
10.-

11ª.- METODO Y APARATO PARA EL PLEGADO DE PLANCHAS DE VIDRIO.

15.-

Según se describe en la presente memoria descriptiva que consta de quince hojas escritas a máquina por una sola de sus caras y dibujos.

Madrid, 31 de Diciembre de 1.974



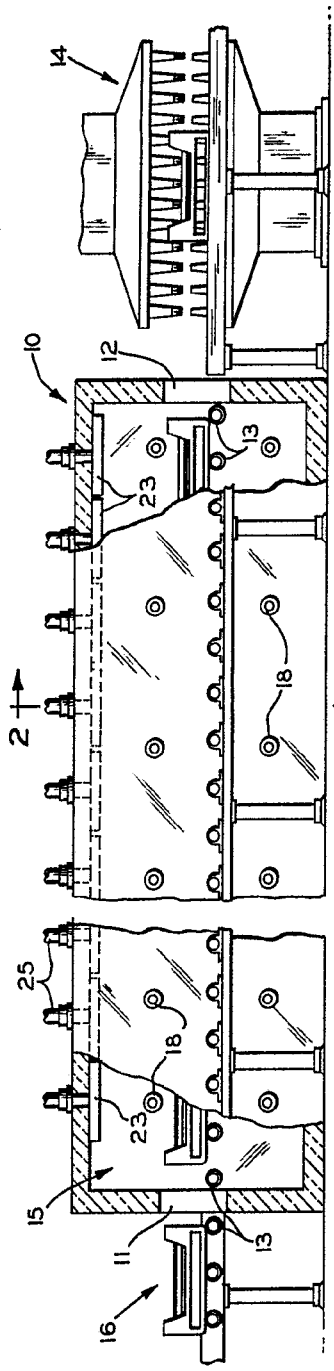


FIG. 1

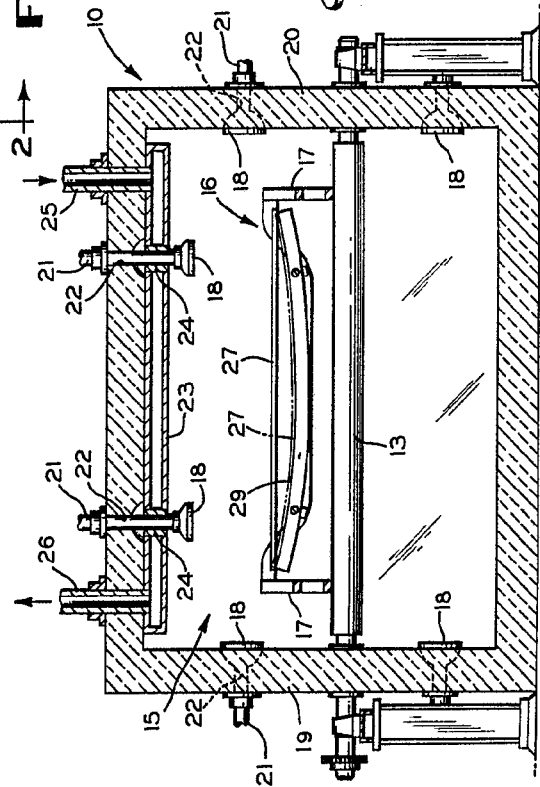


FIG. 2

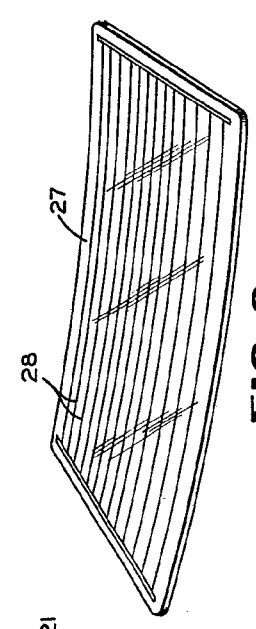


FIG. 3

NO. 2,345,123
MAY 19 1948
LIBBEY OWENS FORD COMPANY
NEW YORK, N. Y.

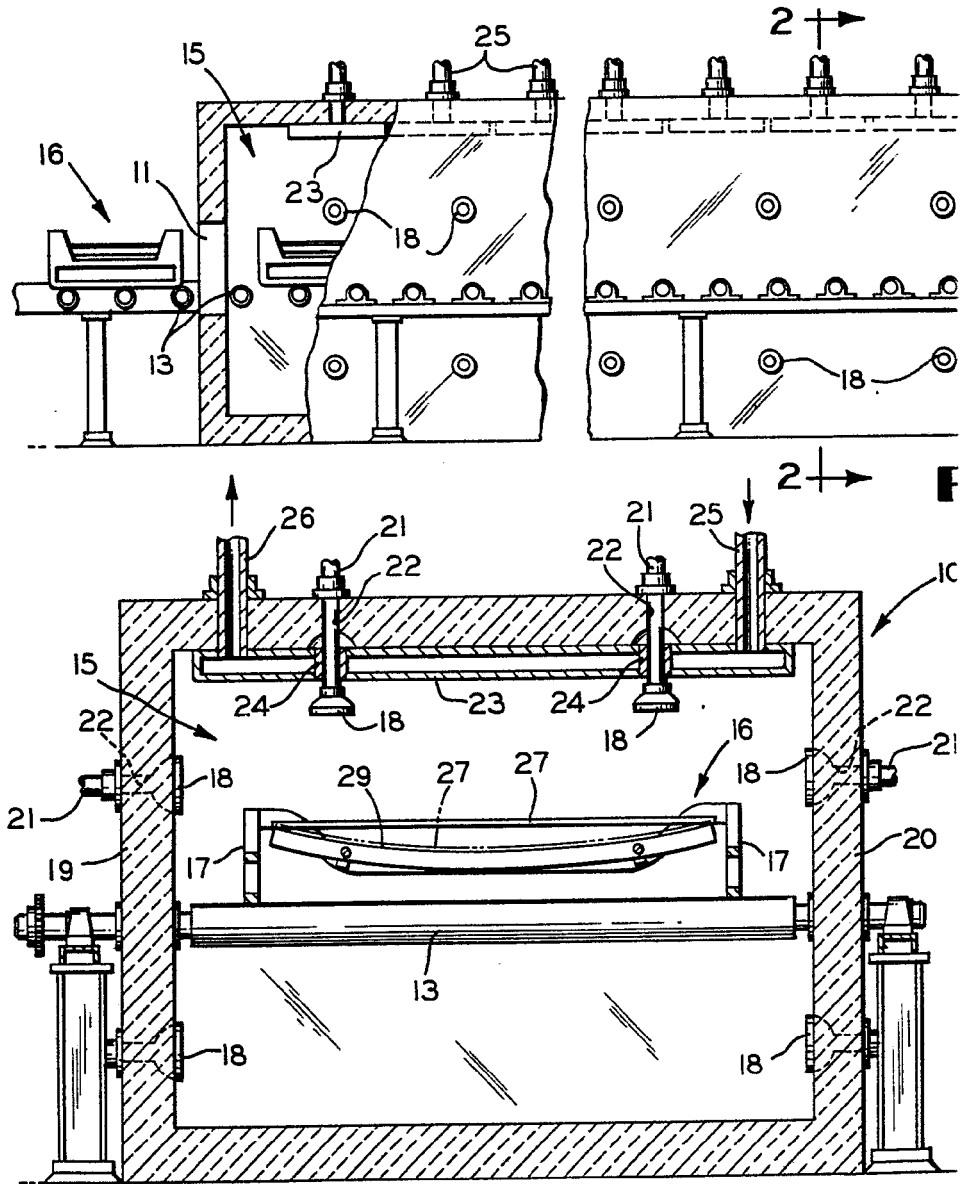


FIG. 2

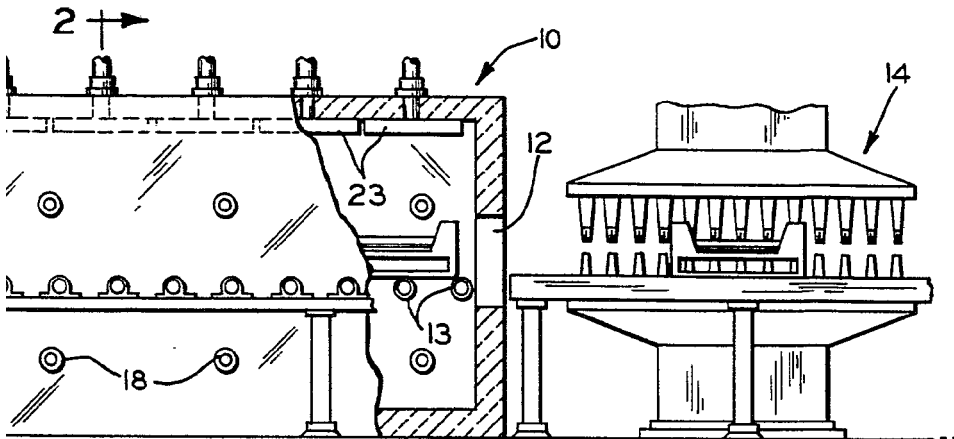


FIG. 1

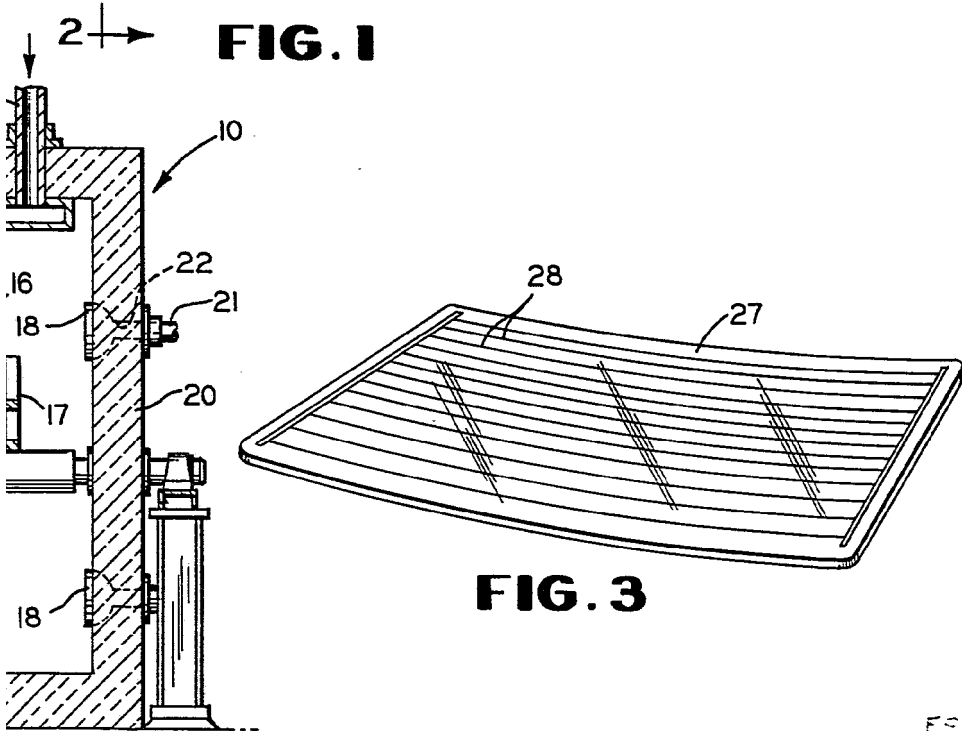


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
1:1