



280 923

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE UNA PATENTE DE INVENCION, POR VINCULO EN ESPAÑA,  
A FAVOR DE GIBBY OWENS FORD GLASS CO., DE NACIONALIDAD  
NORTeamERICANA, RESIDENTE EN ROSSFORD (Toledo-Ohio)  
U.S.A.

s o b r e:

"MÉTODO Y APARATO PARA CURVAR SIMULTANEAMENTE UNA PLURALI-  
DAD DE LÁMINAS DE VIDRIO APILADAS Y SUPERPUESTAS".-----

~~#####~~

La presente invención se refiere en general al curva-  
do de láminas de vidrio y, más en particular, a un método  
y aparato para curvar simultáneamente una pluralidad de  
láminas de vidrio apiladas y superpuestas.

- 5 Se ha reconocido con anterioridad que el modo más efi-  
caz para fabricar una estructura laminar de vidrio curvada,  
por ejemplo un parabrisas de automóviles o los vidrios  
del dosel de los aviones, es curvar todas las láminas que  
van a constituir la estructura al mismo tiempo para que la



280923

curvatura de todas las láminas sea sustancialmente idéntica. Sin embargo se ha tropezado con un serio problema al intentar curvar una pluralidad de láminas simultáneamente, a saber, se han escariado las superficies de las láminas de vidrio que estaban en contacto unas con otras.

Hasta la fecha se han sugerido varias soluciones para resolver este problema del escariado, que generalmente se creía que se debía a la presencia de suciedad o impurezas en las superficies de las láminas antes de apilarse en los moldes de curvar, junto con la entrada de sustancias extrañas, presentes en la atmósfera del horno de curvar, entre las láminas durante la operación de curvar. Por ejemplo, se ha tomado un especial cuidado en lavar las láminas que se quieren curvar antes de colocarlas en los moldes. Además se ha sugerido colocar un material filtrante algo separado y rodeando a los moldes mientras pasan para el horno de curvar. Sin embargo, a pesar de que las prácticas empleadas han sido beneficiosas, las pérdidas o número de estructuras rechazadas seguía siendo relativamente elevado, especialmente cuando era preciso formar curvar pronunciadas en algunas partes de la lámina que tenían que calentarse a temperaturas relativamente altas.

Un detalle que parece indicar que el deterioro inconveniente puede deberse, por lo menos en parte, a la entrada de partículas de alguna especie entre las láminas durante la operación de curvar, es la tendencia que tienen las láminas a arquearse hacia sus superficies exteriores mayores durante la fase inicial del ciclo de curvar con lo que dejan una abertura por la que puede entrar material abrasivo u otro semejante. Sin embargo, a este respecto se ha comprobado que el arqueado solamente forma una separación en los bordes de la lámina mismos, de alguna consideración, a lo largo de los



1962

280923

bordes correspondientes de las láminas de vidrio superpuestas que están sin soportar durante la fase inicial del ciclo de curvar, o cuando las láminas están dispuestas prácticamente planas y sin curvar. Esto se cree que se debe al hecho de que cuando se calientan las láminas a una temperatura superior a su punto de ablandamiento, empiezan a combarse para adaptarse a la superficie configuradora, con lo que las láminas se acoplan e impiden el paso de sustancias extrañas entre ellas.

El hecho de que el problema de las escariadoras seguía todavía un tanto agudo aun después de lavar bien las láminas y tomar otras precauciones para impedir la entrada de materias extrañas, que puede haber en la atmósfera del horno, entre las láminas, ha llevado a creer que estas escariaduras no se deben, en la mayoría de los casos a tal suciedad de la atmósfera, y, aunque la invención no se debe limitar en modo alguno a ninguna teoría, se cree que la mayoría de las escariaduras se deben en realidad a que se pican o resquebrajan piezas de vidrio de los bordes de las láminas durante la fase inicial del ciclo de calentamiento. Además, aunque éstas picaduras o resquebrajaduras pueden ocurrir a lo largo de los bordes soportados así como de los bordes sin soportar, el arqueado de las láminas a lo largo de los bordes soportados, como se ha citado anteriormente, no es lo bastante grande para dejar entrar piezas resquebrajadas en un grado considerable.

En todo caso se ha descubierto, y la presente invención se basa en este descubrimiento, que retardando el calentamiento de los bordes sin soportar de las láminas superpuestas durante la fase inicial de la operación de curvar, junto con proteger estos bordes durante dicha fase para evitar que entren materias extrañas elimina por completo, o por lo menos reduce considerablemente los casos de escariaduras. A este respecto, un mé-



1962

280073

todo que se ha comprobado ser especialmente eficaz para reducir  
muchísimo el problema de las escariaduras consiste en emplear  
una cortina o pantalla fina y flexible, por ejemplo de tela de  
vidrio o metálica, o de otro material análogo, que puede ir  
5 en el aparato de curvar y estar colocada de suerte que se ex-  
tienda o proyecte hacia abajo sobre los bordes sin soportar de  
las láminas y en contacto con los mismos durante la fase ini-  
cial de calentamiento. Se cree que la colocación de una cortina  
así, debido a su area superficial relativamente grande en com-  
10 paración con los bordes de la lámina, actúa para absorber calor  
de la atmósfera durante ésta fase inicial de aplicación de calor  
con lo que retarda el calentamiento de los bordes e impide una  
cantidad significativa de resquebrajaduras causadas normalmen-  
te por el calentamiento rápido de los mismos. Además la corti-  
15 na, como está inmediatamente adyacente a los bordes, evita de  
un modo eficaz la entrada de cualquier material extraño de la  
atmósfera del horno en el espacio que se forma al arquearse las  
láminas.

Por consiguiente, el objeto principal de la presente inven-  
20 ción es ofrecer un método perfeccionado y un aparato también  
perfeccionado para curvar simultáneamente una pluralidad de lá-  
minas de vidrio apiladas superpuestas.

Otro fin de la invención es presentar un método y aparato  
nuevos para eliminar, o por lo menos reducir muchísimo las res-  
25 quebrajaduras de las láminas de vidrio colocadas unas encima de  
otras durante el calentamiento y curvatura simultáneos de las  
mismas.

Otro objeto de la invención consiste en ofrecer un método  
y aparato para retardar el calentamiento de los bordes corres-  
30 pondientes sin soportar de las láminas de vidrio superpuestas  
durante la fase inicial de calentamiento de la operación de cur-  
var.



289923

19

En los dibujos adjuntos:

La figura 1ª, es una vista en sección transversal, longitudinal de un aparato de curvar de acuerdo con la presente invención, e ilustrado en posición abierta;

5 La Figura 2ª, es una vista en sección transversal, longitudinal del molde presentado en la figura 1ª, cuando está cerrado;

La Figura 3ª, es una vista anterior en alzado del molde de acuerdo con la invención, abierto;

10 La Figura 4ª, es una vista en sección transversal, parcial tomada a lo largo de la línea 4--4 de la figura 1ª; y

La Figura 5ª, es una vista parcial en sección transversal semejante a la figura 4ª pero ilustrando una forma modificada de la invención.

15 Según la presente invención se ofrece un método para curvar simultáneamente una pluralidad de láminas de vidrio superpuestas, según el cual las láminas planas que se quiere curvar van soportadas por sus extremos opuestos sobre un molde con los bordes laterales de dichas láminas sin soportar; dicho molde, junto con las láminas, pasa por un horno de curvar, y las láminas se calientan inicialmente para hacer que los bordes laterales sin soportar se separen y dejen un espacio entre ellos. Este método se caracteriza por retardar el calentamiento de los bordes laterales sin soportar durante la fase inicial de calentamiento con lo que se elimina prácticamente el que se resquebraje el vidrio de dichos bordes, y el que entren partículas de vidrio entre las láminas.

20

25

También, de acuerdo con esta invención se presenta un aparato para curvar simultáneamente una pluralidad de láminas de vidrio superpuestas, que consta de un molde de curvar que tiene una superficie configuradora conforme en curvatura con las láminas

30



962 280923

una vez curvadas y adaptadas para recibir y soportar dichas láminas a lo largo de una porción de los bordes marginales de las mismas, solamente cuando las láminas están planas y sin curvar. Dicho aparato se caracteriza por llevar una cortina o pantalla dispuesta en frente e inmediatamente adyacente a los bordes periféricos de las porciones de las láminas de vidrio que están sin soportar por dicha superficie configuradora cuando las citadas láminas están todavía sin curvar.

Con referencia ahora a los dibujos en la figura 1ª, se presenta un aparato perfeccionado de curvar vidrio designado generalmente por (11). El aparato de curvar (11), a efectos de ilustrar la presente invención, puede llevar adecuadamente un molde (12) sustancialmente rectangular de tipo cóncavo y articulado, o que se abre a bisagra, que se usa para curvar simultáneamente una pluralidad de láminas de vidrio (13 y 14) soportadas apiladas unas sobre otras encima del citado molde y darles las curvaturas complejas que exigen los parabrisas de automóviles y dósiles de aviones de nuestros días.

El aparato de curvar (11) incluye también un bastidor de soporte indicado generalmente con (15) que es prácticamente rectangular y que tiene unos raíles laterales, longitudinales y espaciados (16) unidos fuertemente entre sí en sus extremos opuestos mediante raíles terminales (17). Para guiar el bastidor a través de horno de curvar vidrio hay provistos dos raíles guías espaciados (18) asegurados a la cara inferior de los raíles laterales (16) y pueden estar asociados con los rodillos del transportador usado en la mayoría de los hornos de curvar.

El molde (12) va o está soportado sobre el bastidor (15) mediante pies derechos o postes (19) espaciados ligeramente hacia adentro de los extremos opuestos de los raíles laterales (16) y están firmemente asegurados a las superficies supe-



280923

5 riores de los mismos. A este respecto, también se emplean  
riostras (20) que se fijan a los pies derechos (19) y a los  
railes laterales (15). El molde es del tipo general comun-  
mente denominado molde esqueleto o de contorno y consta de  
10 una sección central móvil (21) y unas secciones terminales  
opuestas (22) unidas de forma móvil por sus extremos interio-  
res a la sección central. Cada una de las secciones termina-  
les y la sección central tienen una porción de superficie  
configuradora (23) formada sobre las mismas que se adapta en  
alzado y contorno a la curvatura deseada de las láminas de  
vidrio que se van a curvar en ella.

15 Las secciones terminales del molde (22) están unidas a  
pivote con la sección central (21) mediante goznes (24) y todo  
el molde (12) va montado sobre el bastidor (15) por medio de  
bielas transversales (25) aseguradas a las secciones termina-  
les (22) y soportado de modo que puede oscilar por sus extre-  
mos en unas varillas articuladas (26). Las varillas articula-  
das están también unidas de forma que pueden oscilar por sus  
extremos superiores a unos pasadores (27) que están fijos en  
20 los pies derechos o postes (19).

25 Las secciones terminales (22) del molde gracias a los  
goznes (24) y a las bielas (25) se pueden mover y pasar de la  
posición cerrada, la ilustrada en la figura 2ª, a la posición  
abierta representada en la figura 1ª. De este modo, en la  
posición abierta el molde soporta dos o mas láminas de vidrio  
30 planas (13 y 14) en posición horizontal antes de curvarse. Al  
pasar el molde y las láminas de vidrio a través del horno las  
láminas se ablandan al adquirir una temperatura de unos 593°C  
y tiende a combarse. En este momento las secciones terminales  
del molde oscilan hacia arriba y hacia adentro y así ayudan  
a curvar las láminas según las superficies configuradoras de  
las secciones terminales y central del molde.



1962

280923

Cuando el molde (12) está en la posición abierta, las láminas (13 y 14) están soportadas solamente en sus extremos transversales por las porciones (23) de la superficie configuradora de las secciones terminales (22), no habiendo contacto entre las porciones de superficie configuradora de la sección central (21) ni las porciones de superficie configuradora de las secciones terminales (22) dispuestas longitudinalmente y los bordes longitudinales de las láminas. Por consiguiente se ha comprobado que estos bordes sin soportar de las láminas (13 y 14) tienden a arquearse y separarse durante la fase inicial de calentamiento de la operación de curvar con lo que dejan un espacio entre sí, como se indica en (29) en la figura 4<sup>a</sup>. La presencia de tal espacio libre, como es natural, deja libre acceso entre las láminas a materias extrañas que pueda haber en la atmósfera del horno de curvar, y lo que es más importante, deja que entren pequeñas partículas resquebrajadas de vidrio procedentes de estos bordes sin soportar de las láminas. El resultado es que se estropean o escarían las superficies de las láminas que, más adelante, en la operación de curvar entran en contacto unas con otras, por ejemplo cuando el molde (12) adopta la posición cerrada ilustrada en la figura 2<sup>a</sup> y las láminas se comben para adaptarse a las porciones de superficie configuradora de las secciones del molde que entonces están una tras otra sin interrupción ni huecos.

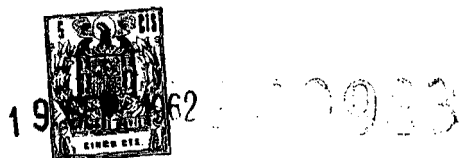
Para impedir que se estropeen o escarían las láminas de vidrio acopladas (13 y 14) se colocan dos bielas de soporte (30) que se extienden en sentido longitudinal una a cada lado del molde (12). Las bielas (30) están situadas encima de las porciones de la superficie configuradora de las secciones central y terminales del molde que se extienden longitudinalmente



280923

por medio de unos tirantes (31). Estos tirantes (31) están asegurados por uno de sus extremos a los pies derechos o postes (19) y por el otro extremo a unos soportes (32) generalmente en forma de "U" dentro de los cuales se introducen los extremos de las bielas (30). Las barras (33) que se extienden entre los postes (19) y los tirantes (31) y que están unidas a ellos ofrecen un soporte adicional.

Una cortina flexible y delgada (34) que por ejemplo puede ser de fibras de vidrio entretrejidas que formen una malla inferior a unos 200, se fija a la biela de forma que se extienda o cuelgue hacia abajo de dicha biela a lo largo de toda ella, es decir, entre las superficies de los soportes (32) que dan hacia adentro. La altura de la cortina flexible será tal que puede sobresalir por debajo de los bordes longitudinales de las láminas de vidrio cuando éstas estén todavía sin curvar sobre el molde, es decir cuando solamente están apoyados en la superficie configuradora los bordes transversales de las láminas. Además, y como mejor se ilustra en la figura 4ª, los tirantes (31) se extienden preferentemente hacia adentro hasta un punto tal que las bielas (30) montadas en los soportes (32) queden dispuestas ligeramente hacia adentro de los bordes longitudinales de las láminas cuando éstas son transportadas por el molde (12), es decir, que están dentro de la periferia proyectada de los bordes de la lámina de vidrio. Esta posición de las bielas (30) asegura que la cortina flexible cuelga hasta ponerse en contacto con los bordes longitudinales de las láminas antes de que las secciones del molde se muevan y adopten la posición cerrada, como se representa en la figura 2ª. Así, la cortina (34) bloquea eficazmente y evita que entren materiales extraños en la abertura (29) producida al arquearse las láminas (13 y 14) al calentarse inicialmente mientras el molde está en la posición abierta.



De lo dicho se desprende que aunque la cortina (34) impide que entren partículas de polvo o materias seculares procedentes de la atmósfera en el espacio (23), no impide físicamente que entren partículas pequeñas de vidrio resquebrajadas de las superficies interiores opuestas de los bordes longitudinales de las láminas. Sin embargo se ha comprobado que el empleo de la cortina (34) impide de algún modo eficaz que se resquebrajen o piquen los bordes, por lo menos hasta un grado considerable o peligroso, y se cree que esto se debe a que la zona superficial presentada por la cortina (34) es mucho mayor que la de los bordes de las láminas. En todo caso, el resquebrajamiento que en gran parte se debe a un calentamiento inicial rápido, se impide prácticamente y se elimina en alto grado el problema de las escoriaduras.

Aunque se ha comprobado que el uso de un material flexible de malla entretejida como la cortina (34) da muy buenos resultados y es el preferido desde el punto de vista del fácil montaje de las láminas de vidrio sobre el molde, también es posible emplear láminas finas sin perforar de metal o de otro material que puede ser rígido o semi-rígido, como elemento para cubrir la abertura y para retardar el calentamiento. Esta construcción se representa en la figura 5ª en la que se ha fijado una lámina metálica fina (35) a la biela de soporte (30) y se extiende hacia abajo pasando y tocando los bordes de las láminas de vidrio (13 y 14). Pero en ésta versión es preferible que las bielas de soporte (30) se coloquen de suerte que la porción que cuelga de la láminas (35) que constituye la cortina caiga prácticamente en su totalidad en el mismo plano vertical que los bordes de las láminas de vidrio. Esto es necesario en el caso de que dicha cortina sea de un material rígido para asegurar que la lámina (35) esté contigua a los bordes

19

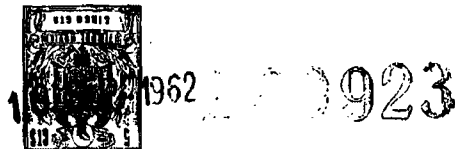


28713

de todas las láminas de vidrio superpuestas.

Para llevar a la práctica el método de la inversión, el molde (12) se pone primeramente en la posición abierta de la figura 1<sup>a</sup> y sobre él se coloca una pluralidad de láminas de vidrio, por ejemplo el par indicado en (13 y 14), apiladas una sobre otra de forma que los bordes transversales de las láminas estén soportados directamente por las porciones (21) de la superficie configuradora de las secciones terminales (22), con la lámina inferior (14) en contacto con éstas porciones. De este modo las láminas actúan como tirantes para mantener al molde en la posición abierta. Las bielas (30), junto con las cortinas (34) unidas a ellas, se introducen entonces en los soportes (32) de forma que las cortinas cuelguen hacia abajo pasando y tocando los bordes longitudinales sin soportar de las láminas. Entonces el molde está listo para pasar a través de un horno convencional de curvar.

Al entrar el molde (12) y las láminas de vidrio (13 y 14) soportadas en el horno, éstas se exponen a un calor radiante y en muchos casos, particularmente cuando se desea impartir curvas bastantes pronunciadas a algunas porciones de las láminas, éstas se someten a flamas directas procedentes de mecheros de gas debidamente colocados en el horno. Debido a los elementos de protección o cortinas (34), se retarda el calentamiento de los bordes sin soportar de las láminas en sus porciones más externas. Al mismo tiempo, como es natural, al estar las cortinas (34) en contacto con los bordes sin soportar, impiden de un modo eficaz el que entren partículas de polvo y otras materias análogas en la abertura o espacio (29) producido entre ambos bordes debido al arqueamiento de las láminas durante este periodo inicial de calentamiento. Las cortinas permanecen en contacto con los



bordes longitudinales hasta que las láminas se ablandan y empiezan a combarse. En este momento se destruye la fuerza de tirante característica de las láminas y las secciones del molde empiezan a moverse para adoptar la posición cerrada de la figura 2ª. También en este instante cesa el arqueado de las láminas, o más en particular el de la lámina superior con lo que se cierra el hueco (29) y las láminas se acoplan entre sí. De éste modo, cuando los bordes sin soportar de las láminas se sitúan por debajo de los bordes inferiores de las cortinas (34), el hueco (29) ha desaparecido y por consiguiente ha pasado el peligro de que entren materiales extraños entre las láminas.

RESUMEN

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

1ª.-Método y aparato para curvar simultáneamente una pluralidad de láminas de vidrio apiladas y superpuestas, caracterizado dicho método porque las láminas planas que se desean curvar van soportadas por sus extremos opuestos sobre un molde, y los bordes laterales de dichas láminas se quedan sin soportar, dicho molde junto con las citadas láminas, pasa a través de un horno de curvar y las referidas láminas se calientan inicialmente para hacer que los bordes laterales sin soportar se separen y dejen un hueco entre sí, caracterizándose el método por retardar el calentamiento de los bordes laterales sin soportar de las láminas de vidrio durante la citada fase inicial de calentamiento con lo que se elimina prácticamente el que se resquebraje el vidrio de dichos bordes y el que entren partículas de vidrio entre las láminas.

2ª.-Método y aparato para curvar simultáneamente una pluralidad de láminas de vidrio apiladas y superpuestas, según la reivindicación anterior, caracterizado porque la fase



1962

de retardar el calentamiento se lleva a cabo absorbiendo calor del horno inmediatamente adyacente a dichos bordes laterales sin soportar de las láminas de vidrio, así como por medio de una cortina formada por un material que absorba calor, colocada en frente y adyacente a dichos bordes laterales sin soportar, impidiéndose la entrada de materias extrañas, que pueda haber en la atmósfera del horno de curvar, dentro del hueco comprendido entre los bordes laterales de las láminas de vidrio durante la referida fase inicial de calentamiento.

3ª.-Método y aparato para curvar simultáneamente una pluralidad de láminas de vidrio apiladas y superpuestas, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las fases de retardar el calentamiento de los mencionados bordes laterales y de impedir la entrada de materias extrañas, presentes en la atmósfera del horno de curvar, dentro del hueco que queda entre dichos bordes se consigue cubriendo el citado hueco con una pantalla de malla pequeña dispuesta sobre dichos bordes laterales sin soportar y en contacto con ellos.

4ª.-Método y aparato para curvar simultáneamente una pluralidad de láminas de vidrio apiladas y superpuestas, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado el aparato porque consta de un molde curvar que tiene una superficie configuradora de una curvatura igual a la de las láminas una vez curvadas, y adaptada para recibir y soportar dichas láminas a lo largo de una porción de los bordes marginales de las mismas solamente cuando las referidas láminas están planas y sin curvar, llevando igualmente una cortina o pantalla dispuesta en frente e inmediatamente adyacente a los bordes periféricos de aquellas porciones de las láminas de vidrio que están sin soportar por dicha superficie configuradora cuando las citadas láminas están todavía sin curvar.

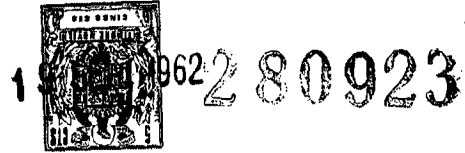


1962 280923

5<sup>a</sup>.-Método y aparato para curvar simultáneamente una pluralidad de láminas de vidrio apiladas y superpuestas, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque consta de unos dispositivos para soportar el molde, yendo la referida pantalla o cortina montada en tales dispositivos, a la vez que ésta va en contacto con los bordes periféricos de las láminas de vidrio, estando constituida por una lámina metálica sin perforar a la vez que por un elemento fino y flexible de malla, siendo dicha cortina de fibra de vidrio.

10 6<sup>a</sup>.-Método y aparato para curvar simultáneamente una pluralidad de láminas de vidrio apiladas y superpuestas, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el molde consta de una pluralidad de secciones, cada una de las cuales tiene una porción de la superficie configuradora, y de elementos que montan dichas secciones de molde de modo que se pueden mover entre una posición abierta en la que las superficies configuradoras están adaptadas para soportar solamente los extremos de las láminas de vidrio planas superpuestas que se quieren curvar, y una posición cerrada en la que dichas superficies configuradoras forman prolongaciones sustanciales y definen la curvatura a la que se deben curvar las láminas de vidrio planas, yendo la citada cortina o pantalla montada de tal suerte que se extiende por encima de los bordes laterales periféricos de las láminas de vidrio que no están soportados por dichas superficies configuradoras cuando el citado molde está en la posición abierta, y están en contacto con los mismos, pero deja de estar en contacto sustancialmente con todas las porciones de los bordes laterales periféricos cuando dicho molde está cerrado.

30 7<sup>a</sup>.-METODO Y APARATO PARA CURVAR SI UBALEAMENTE UNA PLURALIDAD DE LAMINAS DE VIDRIO APILADAS Y SUPERPUESTAS.---



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

Madrid, 19 SEP. 1962

Francisco Javier Plaza  
P. P.

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'Francisco Javier Plaza', written over the typed name and initials.



22323

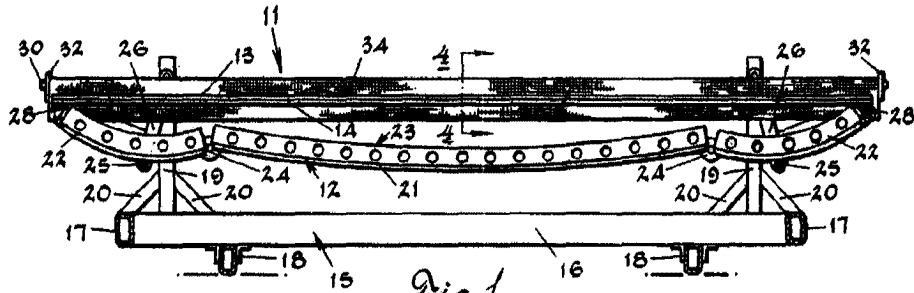


Fig. 1.

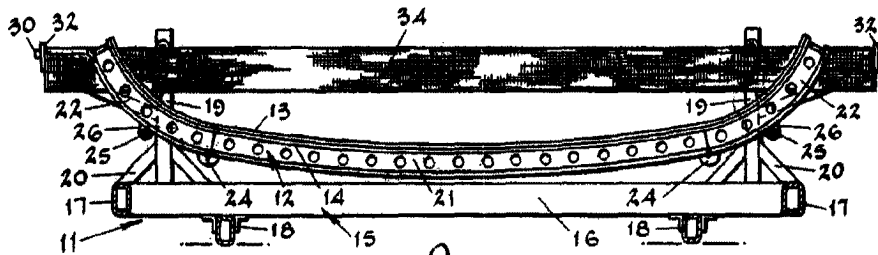


Fig. 2.

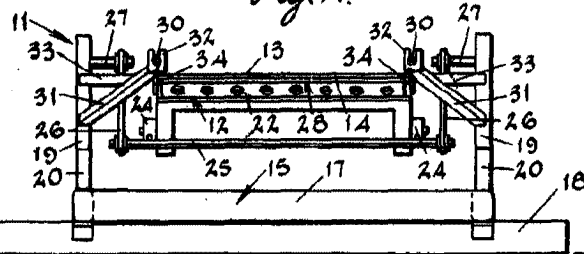


Fig. 3.

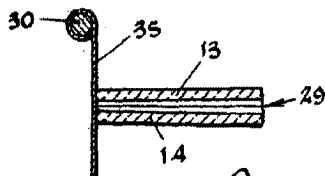


Fig. 5.

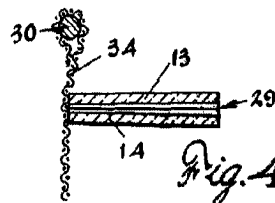


Fig. 4.

ESCALA VARIABLE  
Madrid, del 19 SEP. 1962 de 19  
Francisco Javier Plaza  
P. P.