

P - 13.247.-

A 9334  
Case 2187-File G-35.-

- 9 SEP. 1955



222313

MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
P A T E N T E D E I N V E N C I O N  
e n  
E S P A Ñ A  
por VEINTE años

a nombre de PITTSBURGH PLATE GLASS COMPANY, entidad norteamericana, establecida en One Gateway Center, Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos de América, por:

\* UN APARATO PARA CURVAR VIDRIO \*

-0-

Este invento se refiere a moldes para curvar vidrio, Específicamente el presente invento se refiere a perfeccionamientos en moldes dobladores del tipo de armadura que facilitan la curvatura de hojas planas de vidrio para obtener curvaturas extremadamente complejas

5



222313

en las cuales el radio de curvatura de las hojas de vidrio curvadas varía tanto longitudinal como transversalmente a las mismas.

5 Convencionalmente, las hojas planas de vidrio se han curvado a modelos deseados para parabrisas cortando las hojas planas a la forma deseada para el producto terminado, soportando las hojas sobre un molde doblador, y calentando gradualmente el vidrio y el molde para evitar el choque térmico, ablandando así el vidrio. El vidrio, 10 ablandado por el calor, se adapta a la curvatura del molde.

Debido al tamaño y complejidad incrementados de los parabrisas curvos y ventanillas traseras deseadas por los fabricantes de automóviles, ha resultado necesario complicar la estructura de moldes requerida para curvar el vidrio. Un ejemplo típico de las curvaturas complejas requeridas es un parabrisas curvado a una curvatura relativamente somera en su parte central, que se une a regiones de radios rápidamente decrecientes de curvatura para formar secciones de ala opuestas. En un plano sustancialmente perpendicular al plano de la parte mayor de la hoja de vidrio, un extremo transversal de estas secciones de ala está curvado y el otro extremo transversal es sustancialmente plano, de modo que las secciones de ala están torcidas transversalmente al eje longitudinal de la hoja. 20

25 De acuerdo con el presente invento, se crean moldes dobladores de vidrio de diseño nuevo para producir estos dobleces insólitos. Estos moldes son mol-



222313

des dobladores esencialmente del tipo de armadura que contienen un alma de material absorbente del calor, preferiblemente metal, en aquellas regiones del molde en que se desea un doblez diferencial para el vidrio adyacente.

5

Un objeto principal del presente invento es el de crear aparatos para curvar hojas planas de vidrio a curvaturas complejas en que el vidrio está curvado tanto longitudinal como transversalmente.

10

Otro objeto del presente invento es el de crear en moldes curvadores de vidrio medios para impedir un doblez excesivo de ciertas partes de una hoja de vidrio plana mientras se permite que otras partes de la hoja sean curvadas a grados de curvatura variables.

15

Otro objeto del presente invento es el de crear nuevos moldes dobladores de vidrio del tipo de armadura provistos de almas que se extienden desde una parte del armazón del molde dentro de una parte del área sustentada por el molde en aquellas regiones en que se requiere un mínimo de doblez del vidrio.

20

Todavía otro objeto del presente invento es el de curvar hojas de vidrio por un método en el cual el vidrio está soportado sobre un molde, es comunicado calor a una superficie para ablandarlo adaptándolo al contorno del molde, y es derivado calor de su superficie opuesta en aquellas partes del vidrio que requieren mínima curvatura.

25



222313

Estos y otros objetos del presente invento resultarán evidentes al estudiar la siguiente descripción de una realización particular del invento tomada conjuntamente con los dibujos anejos. La mención de la  
5 realización descrita tiene fines ilustrativos más bien que limitativos.

En los dibujos:

10 La figura 1 es una vista en planta de una parte de una hoja de vidrio curvada según los requisitos actuales;

la figura 2 es una vista en ángulo recto a la figura 1 a lo largo de la línea 2-2 de la misma;

15 la figura 3 es un alzado lateral de un molde típico mostrado en posición abierta soportando una hoja de vidrio plano;

la figura 4 es un alzado lateral parcial del molde de la figura 3 mostrándolo en posición cerrada conteniendo una hoja curvada de vidrio;

20 la figura 5 es una vista isométrica de una parte del molde ilustrado en las figuras 3 y 4 mostrando los detalles de una realización del presente invento;

la figura 6 es una vista en corte transversal de un elemento que forma parte del presente invento mirando a lo largo de las líneas 6-6 de la figura 5;

25 la figura 7 es una vista isométrica de una realización alternativa de un elemento tal como el mostrado en la figura 6;



795

## 222313

la figura 8 es una vista isométrica de una parte de una segunda realización del presente invento, mostrando el molde en posición abierta;

5 la figura 9 es una vista similar a la figura 8, mostrando el molde en posición cerrada;

las figuras 10 y 11 son vistas isométricas de una parte de una tercera realización del molde curvador de acuerdo con el presente invento, mostrándolo en posición abierta y cerrada, respectivamente;

10 la figura 12 es una vista isométrica de un molde curvador de una pieza, modificado de acuerdo con el invento; con una parte recortada para mostrar ciertos detalles; y

15 las figuras 13 y 14 son vistas en planta y alzado, de otro tipo, todavía, de molde curvador de vidrio mostrando cómo dicho molde puede ser modificado de acuerdo con las enseñanzas del presente invento.

20 Con referencia a los dibujos, las figuras 1 y 12 muestran una hoja de vidrio G que tiene una parte central 10 de curvatura relativamente somera, que se confunde con áreas 12 en que el radio disminuye rápidamente y secciones extremas 14 que tienen una superficie 15 relativamente plana y otra parte 16 relativamente curvada. Tal hoja de vidrio se ha de doblar cilíndricamente en su parte central 10 a lo largo de una curvatura bastante somera que se confunde con curvas cilíndricas en las partes 25 12 de curvatura crecientemente más brusca. Las partes extre-



222313

mas 14 se curvan a dobleces complejos que comprenden curvaturas tanto longitudinal como transversal y están retorcidas con respecto a la parte central.

5 Con referencia a las figuras 3, 4 y 5, el número de referencia 20 muestra un armazón que lleva un molde provisto de un par de miembros laterales longitudinales espaciados 21 de configuración en I y un par de miembros transversales 22 que conectan los extremos de los miembros laterales. Los miembros transversales pueden tener  
10 también forma de I en configuración para rigidez adicional. Un molde 30 que comprende una parte central principal 32 y partes de ala espaciadas 36 está soportado en su parte central 32 por una unión fija al armazón 20 de soporte del molde.

15 La superficie superior 33 de la parte central principal 32 y la superficie superior 37 de las alas 36 están formadas al contorno deseado para las partes correspondientes de la hoja de vidrio curvada. Unas riostras transversales 40 interconectan los lados opuestos de  
20 la sección central 32, mientras que unas riostras similares 42 interconectan los lados longitudinales opuestos de las alas 36 para mejorar la rigidez de la estructura de molde. Estas riostras, preferiblemente se alejan en la medida posible de las superficies 33 y 37 a fin de reducir  
25 al mínimo las variaciones localizadas de calor a las cuales están sujetas partes adyacentes de la hoja de vidrio. Además, las secciones de molde 32 y 36 para curvar vidrio



222313

que ha de templarse posteriormente, pueden estar dentadas en las superficies 33 y 37 respectivamente para crear pasos para escape de aire insuflado contra el vidrio durante las operaciones de temple.

5                   Unos miembros de ala 36 están pivotados en torno de pivotes 44. Unas prolongaciones 46 pueden unirse a cada miembro de ala 36 a fin de dar una conexión de pivotamiento, o los pivotes pueden unirse directamente a los miembros de ala, dependiendo de la forma curvada requerida para el vidrio. Un brazo de palanca 48 provisto de un peso 50 están unido al miembro de ala 36 de tal modo que el peso 50 equilibre el peso de su miembro de ala 36 en torno del pivote 44.

15                   Cuando el molde no está sujeto a una carga, tal como una hoja plana de vidrio, el molde tiende a quedar en posición cerrada con lo cual los miembros de ala 36 son girados a la posición mostrada en la figura 4. En esta posición, las superficies 37, 33 y 37 forman un esqueleto continuo que se adapta a la forma deseada para una hoja de vidrio a curvar en el molde.

20                   Las alas 36 pueden girar a posición abierta tal como se muestra en la figura 3 para recibir una hoja plana de vidrio. En esta posición abierta, la longitud del molde es ligeramente menor que la de la hoja plana de vidrio a curvar, no excediendo con preferencia esta diferencia de longitud de 12 mm. En la posición de molde abierto, la hoja plana está soportada en las extremidades exterior-



222313

res 54 de cada ala 36 y también, preferiblemente, en las extremidades externas 56 de la sección central fija 32. Tales moldes se denominan moldes de soporte en el centro en esta Memoria.

5                   En el funcionamiento, una o más hojas planas de vidrio G se montan sobre el molde abierto. El vidrio y el molde se llevan luego a un horno de curvado en el que el vidrio y el molde se calientan gradualmente para impedir choques térmicos. El vidrio, que era rígido  
10 cuando estaba frío, se ablanda al aplicar calor. La parte central 10 del vidrio se conforma a la parte central 32 del molde, y la zona de contacto entre el vidrio que se ablanda y la parte central del molde aumenta. Los brazos de palanca 48 contrapesados fuerzan entonces a los extremos 14 del vidrio G ablandado al calor para que se curven  
15 hacia arriba para adaptarse a las superficies 37 del molde. Un tope 53 limita el movimiento de cierre del molde por rotación con el ala 36 hasta que toque el tornillo de tope 52.

20                   Al curvar hojas de vidrio en que los lados opuestos de los extremos longitudinales del vidrio se curvan a curvaturas diferentes, ha resultado necesario comunicar grados diferentes de calor a partes localizadas distintas del vidrio. Los moldes de esqueleto de soporte al centro antes utilizados están contruidos de modo que se comunica una manta sustancialmente uniforme de  
25 calor a las diferentes partes de las hojas de vidrio.



222313

Como quiera que el doblado continuo de vidrio se consigue llevando las hojas de vidrio lateralmente a través de un horno doblador donde es aplicado calor a hojas de vidrio planas soportadas sobre el molde abierto, es posible variar el grado de calor aplicado al vidrio que pasa por el  
5 horno a lo largo del eje longitudinal, pero no del transversal, del vidrio, suministrando calor localizado de diferente intensidad a diferentes posiciones transversalmente al horno doblador. La forma particular de molde mostrada en la figura 5, está diseñada para mantener la forma del lado del vidrio junto a la porción F del ala 36 del molde plana y a curvar la parte lateral adyacente C.

De acuerdo con una realización del presente invento, esta formación transversal particular en las  
15 extremidades longitudinales del vidrio se consigue uniendo un alma 60 a la estructura de esqueleto de la sección de ala 36. El ala 60 puede comprender una pila de placas metálicas 62, 64, 66 y 68 de diferentes áreas de sección transversal subyacentes a una parte del vidrio cuando se  
20 deseen curvaturas diferentes localizadas. Las almas 60 se comportan como depresiones térmicas para absorber cierta proporción del calor que de otro modo sería absorbida por la parte adyacente de la hoja de vidrio a curvar. En regiones en que el alma es relativamente gruesa, tal como en  
25 la zona cubierta por las cuatro placas del alma, un gran porcentaje de calor es, preferentemente, absorbido por las placas en lugar de por el vidrio. En las partes más



7155

222313

delgadas del alma, una mayor parte del calor comunicado por los elementos de caldeo en el horno doblador es absorbida por el vidrio. Por tanto, el vidrio se curva más fácilmente en aquellas regiones en que hay absorción del calor menos preferente por las almas que donde las almas derivan una mayor parte del calor disponible para ablandar el vidrio. Por tanto, la disposición de estas almas permite que partes locales del vidrio sean curvadas a diferentes grados de curvatura.

En los casos en que las hojas de vidrio tienen extremos longitudinales muy estrechos, la omisión de estas almas puede dar como resultado un ablandamiento excesivo del vidrio en sus extremidades estrechas en que la relación de superficie a volumen es mayor que en otras partes del vidrio. Por tanto, cuando es aplicado calor al vidrio, la rotación de las alas puede tender a hacer que los extremos longitudinales del vidrio se curven en grado mayor del deseado. La disposición de las depresiones térmicas impide que los extremos se ablanden con demasiada rapidez al aplicar calor a los mismos. Como quiera que el vidrio junto a las depresiones térmicas es relativamente duro debido a la presencia de las almas en los extremos del molde, se reduce al mínimo esta tendencia de las secciones del vidrio a curvarse excesivamente. Así, las almas son incluso útiles en aquellos casos en que las hojas de vidrio que tienen extremos longitudinales finos y que se estrechan, se curvan de tal



222313

modo que los lados opuestos de los extremos no están retor-  
cidos mutuamente.

Otro caso en que las almas son útiles es al  
doblar una pila de hojas de vidrio simultáneamente. Cuando  
5 las hojas de vidrio se calientan desde arriba en un horno  
doblador, una parte del calor es transmitido a través del  
vidrio e irradiada de nuevo desde la solera del horno. A  
menos que algo de este calor nuevamente irradiado sea absor-  
bido antes de alcanzar la hoja inferior de la pila, esta úl-  
10 tima se calienta más que las otras hojas y se ablanda más  
rápidamente que ellas. Por tanto, las hojas de vidrio no se  
curvan con el contacto íntimo deseado. En su lugar las hojas  
tienden a separarse especialmente en la región en que el ra-  
dio de curvatura es mínimo.

15 En las figuras 6 y 7 se muestran detalles  
de dos realizaciones de un alma. En la figura 6, el alma 60  
consiste en una serie de placas que tienen diferentes super-  
ficies de sección transversal reunidas para dar diferentes  
espesores en zonas distintas, variando así la capacidad de  
20 absorción calor en diferentes zonas del alma. Mientras la fi-  
gura 5 muestra un alma 60 que se extiende por completo a tra-  
vés de la extremidad exterior del ala 36, se entenderá que  
las placas pueden extenderse solamente parcialmente a través,  
cerrando con ello solamente en parte el armazón de esqueleto  
25 en esa región. También, al lugar de la pluralidad de placas  
superpuestas, el alma puede recibir la forma de una cuña 70  
cuyo grueso disminuye gradualmente o que tiene cualquier



222313

configuración necesaria para asegurar la debida absorción selectiva del calor que procede de los calentadores superiores en un horno de curvar vidrio. Tal estructura unitaria se muestra en la figura 7.

5                   Es preferible situar las almas en el lado opuesto al vidrio desde la fuente de calor. Si las almas se sitúan entre las fuentes de calor y el vidrio, protegiendo con ello la parte del vidrio que está a la "sombra" de los calentadores radiantes, una línea de demarcación entre las partes protegida y no protegida es visible en el vidrio curvado, el vidrio tiende a romperse debido al choque térmico resultante del fuerte gradiente de temperatura entre las zonas adyacentes protegida y no protegida de la hoja, y resulta una utilización ineficaz de los calentadores radiantes dentro del horno doblador.

10

15

En ciertos casos las diferencias en las zonas adyacentes de curvatura de la hoja de vidrio requiere el uso de almas muy pesadas. Esto precisa pesos muy fuertes 50 para hacer girar las fuertes secciones de ala 36 a la posición cerrada. Ciertas realizaciones alternativas del presente invento están destinadas a vencer esta dificultad.

20

En las figuras 8 y 9, unos absorbedores de calor adicionales 80 están asegurados fijamente al miembro fijo de molde central 32 por medio de varillas 82 que se extienden hacia fuera desde cada extremo del miembro central del molde. Estos absorbedores térmicos están bastante próximos a la superficie inferior del vidrio durante las

25



222313

primeras fases del ciclo de curvatura y pueden sustraer una gran proporción del calor irradiado a la superficie superior del vidrio cuando el molde está en posición abierta. En las últimas fases del ciclo de curvado, sin embargo, la distancia entre el vidrio y el absorbedor térmico se aumenta, disminuyendo con ello la absorción de calor de los absorbedores térmicos 80 cuando el molde se cierra. Por esta razón, puede ser necesario usar los absorbedores térmicos 80 conjuntamente con delgadas almas metálicas 60 ó 70 fijadas a cada ala 36. Las almas, en tal caso, son mucho más ligeras que las requeridas cuando no se incluyen los absorbedores térmicos 80. Por tanto, la disposición de absorbedores térmicos fijos permite una rotación más fácil de las partes de ala. Nótese que las partes de ala 36 de esta realización están reforzadas periféricamente más bien que por las riestras transversales 42. Esto asegura que la apertura de las partes de ala 36 no será impedida por contacto de las riestras contra la placa 80 del absorbedor de calor.

En las figuras 10 y 11 se muestra todavía otra disposición para la estructura de alma. En esta realización, las almas 60 están pivotadas cada una en torno de una barra de bisagra 90 que se extiende a través de cada parte de ala 36. Un miembro en forma de I 92 está unido en una extremidad horizontal 94 a un travesaño 83 en cada extremidad de la parte central 32. Un dedo 96 dirigido hacia arriba forma parte del miembro de I que toca la superficie inferior del alma y ayuda a soportar a esta última por apli-



222313

cación de deslizamiento con un dedo 98 que se extiende hacia dentro del alma 60. Así, cuando el molde está en posición abierta como se muestra en la figura 10, el dedo 96 fuerza al alma 60 a una posición sustancialmente horizontal y, cuando el molde está en posición cerrada. El alma es soportada en un plano sustancialmente vertical. Cuando el molde se mueve de posición abierta a posición cerrada, el alma 60 corre sobre el dedo 96 y pivota en torno de la barra de articulación 90 para cambiar su orientación desde la posición horizontal gradualmente hacia la vertical.

Como se ve en la figura 12, el alma 60 puede preverse en un molde de esqueleto unitario 100 que no está articulado, o en un molde articulado del tipo mostrado en las figuras 13 y 14. El último tipo de molde articulado comprende una sección central libremente movable 102 y una pluralidad de miembros de molde, 104, 106, pivotados juntos en relación de extremo con extremo en cada extremidad de la sección central. La sección central 102 está libre para moverse verticalmente y tiende a cerrar el molde en virtud de su propio peso ya que todo el molde está unido a un armazón 110 de soporte del molde por bielas 112 que pivotan cada sección extrema 106 del molde en torno de una barra de soporte 114 fijada al armazón 110 por medio de un puntal 116. En esta realización del presente invento, el grueso variable del alma 60 de la sustracción selectiva de calor desde el vidrio como con las otras realizaciones an-



222313

tes descritas.

Aun cuando los vocablos "alma" y "almas" han sido utilizados extensamente para describir los miembros 60, 70 y 80 de absorción de calor, se comprenderá que estos vocablos no se limitan a una placa u hoja o red de hilos delicados sino que incluyen cualquier miembro que tenga propiedades de absorción del calor y que sea capaz de sustraer calor de una hoja de vidrio que está siendo curvada en una región en que se requiere una aplicación de calor diferente para evitar un curvado excesivo del vidrio en esta región.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 21 de Junio de 1954, bajo el No. 438.016, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- O - N O T A - O -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:



222313

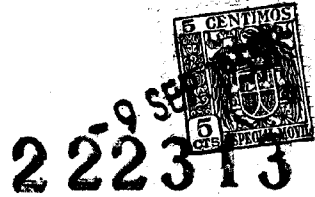
1<sup>a</sup>.- Un aparato curvador de vidrio caracterizado porque comprende un molde curvador del vidrio de tipo de esqueleto que tiene una superficie formadora que define una curva de radio variable, un miembro absorbedor de calor dispuesto dentro del área subtendida por el armazón de esqueleto del molde en una región en la cual se desea una aplicación diferencial de calor, estando situado dicho miembro para quedar bajo una parte de una hoja de vidrio cuando está soportada en el molde.

2<sup>a</sup>.- Un aparato según se reivindica en el punto 1, caracterizado porque el miembro absorbedor de calor es de grueso no uniforme.

3<sup>a</sup>.- Un aparato según se reivindica en los puntos 1' ó 2, caracterizado porque el miembro absorbedor de calor comprende una placa metálica.

4<sup>a</sup>.- Un aparato según se reivindica en el punto 3, caracterizado porque el miembro absorbedor de calor incluye una pluralidad de placas metálicas de superficie de creciente montadas en escalón sobre dicha placa metálica.

5<sup>a</sup>.- Un aparato según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque el molde comprende miembros de esqueleto de moldeo relativamente movibles para definir en una posición la periferia del modelo definitiva al cual ha de curvarse una hoja plana de vidrio y movibles también a una posición extendida para soportar bordos opuestos de dicha hoja



como preparación a su curvatura, estando provisto al menos uno de dichos medios de moldeo del miembro absorbedor de calor.

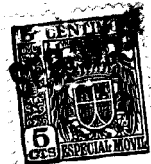
5                   6<sup>a</sup>.- Un aparato según se reivindica en el punto 5, caracterizado por que los miembros de moldeo comprenden un miembro central fijo y un par de alas móviles de contorno de esqueleto, estando dichos miembros provistos de superficies superiores que se conforman a la forma deseada para una parte de una hoja de vidrio a curvar, y siendo móviles las alas a las dos posiciones.

10                   7<sup>a</sup>.- Un aparato según se reivindica en el punto 6, caracterizado porque al menos una parte del miembro absorbedor de calor está unida a la sección central fija del molde y se extiende hacia fuera desde ella.

15                   8<sup>a</sup>.- Un aparato según se reivindica en el punto 6, caracterizado porque al menos una parte del miembro absorbedor de calor está unida a una parte del armazón de un miembro de ala.

20                   9<sup>a</sup>.- Un aparato según se reivindica en el punto 6, caracterizado porque incluye medios unidos a la sección central del molde para coordinar el movimiento del miembro absorbedor de calor con el de las secciones de ala.

25                   10<sup>a</sup>.- Un aparato según se reivindica en el punto 9, caracterizado porque el miembro absorbedor de calor está pivotado a una sección de ala para quedar dentro de una distancia máxima de la superficie que se



222313

aplica al vidrio de la sección de ala cuando ésta se mueve durante la operación de curvatura del vidrio.

5 11<sup>a</sup>.- Un aparato según se reivindica en cualquiera de los puntos 5 a 10, caracterizado por que la capacidad de absorción térmica del miembro absorbedor de calor varía entre porciones diferentes de su superficie.

10 12<sup>a</sup>.- Un aparato para curvar vidrio. Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, - 9 SEP. 1955

P. A.  
Asesor de Electrónica  
F. A. [Signature]

213047  
30 JUN 1913  
5 CENTIMOS  
5 CTS ESPECIAL NOVI

222313

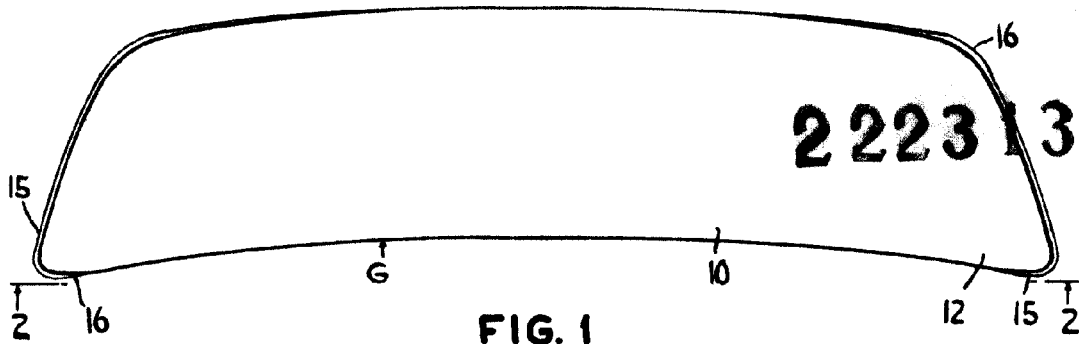


FIG. 1

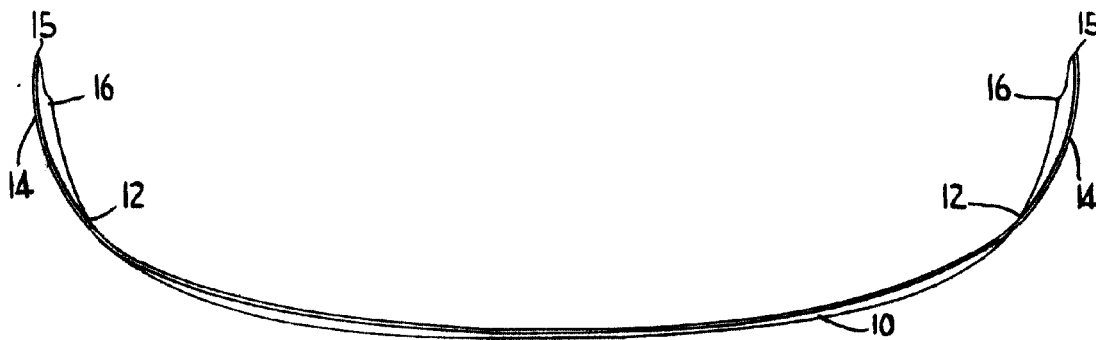


FIG. 2

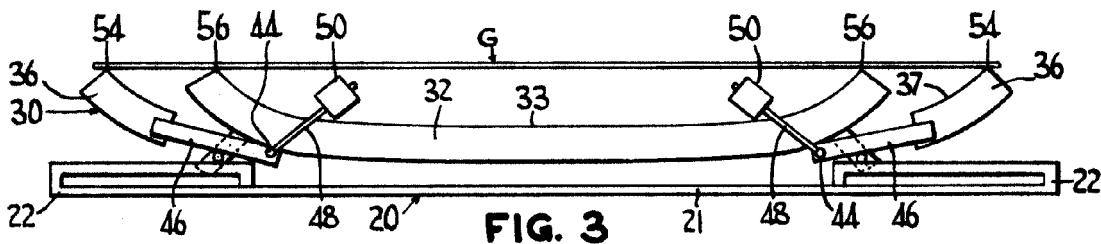


FIG. 3

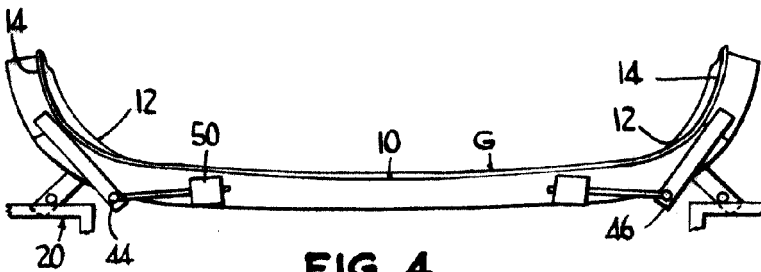


FIG. 4

Alberto de...  
*Alberto de...*

R13  
28 JUN



222313

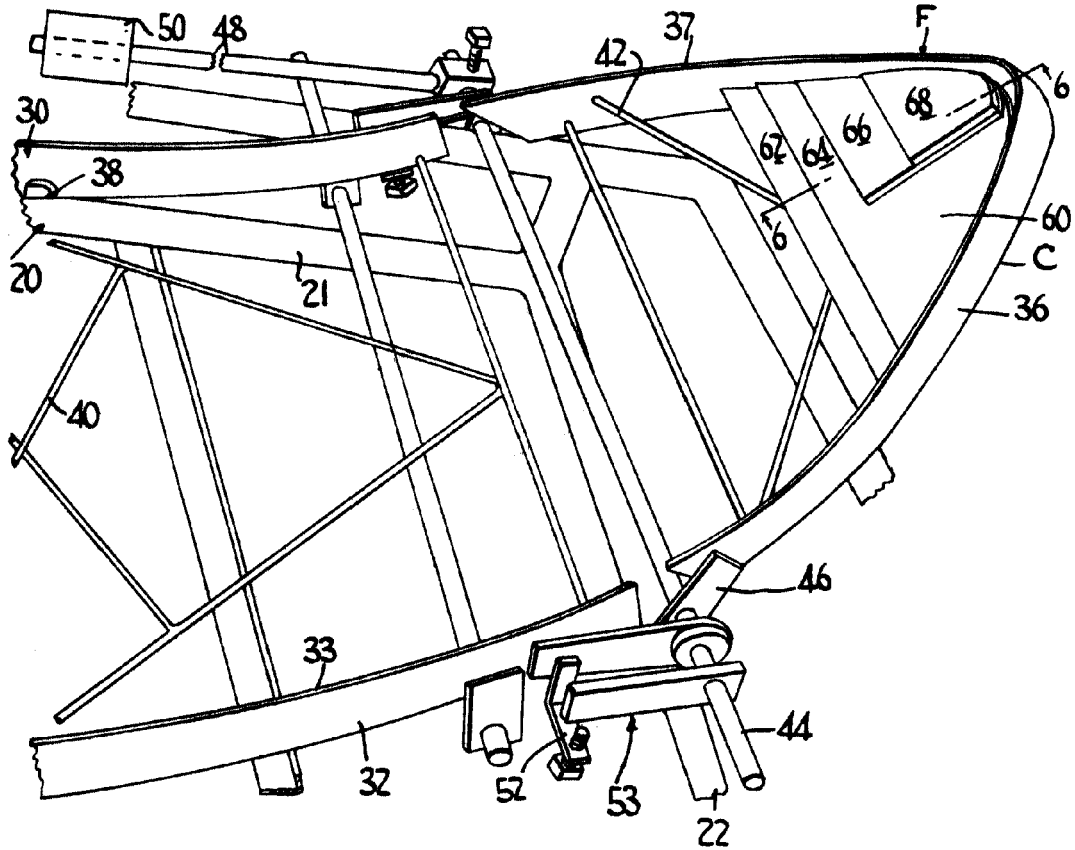


FIG. 5

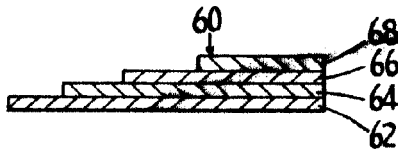


FIG. 6

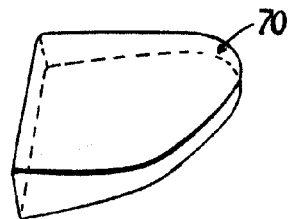


FIG. 7

*Arta*

III/IV/4  
28

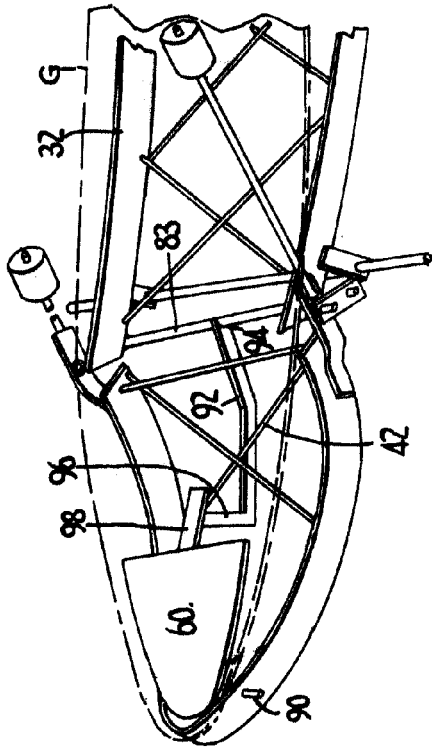


FIG. 10

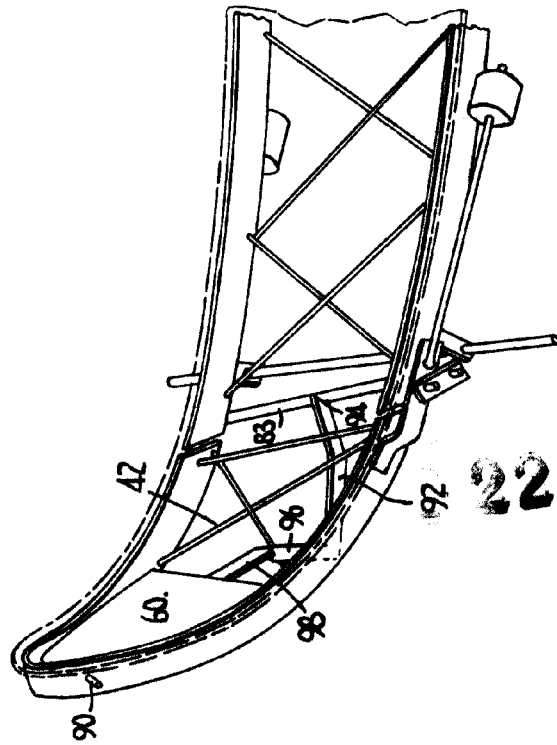


FIG. 11

22313

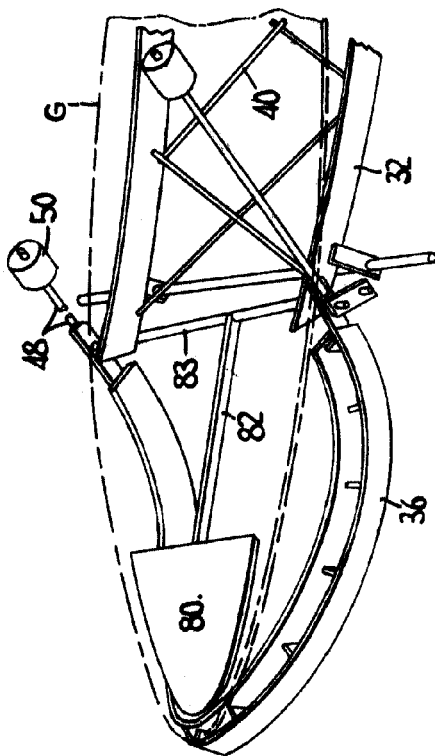


FIG. 8

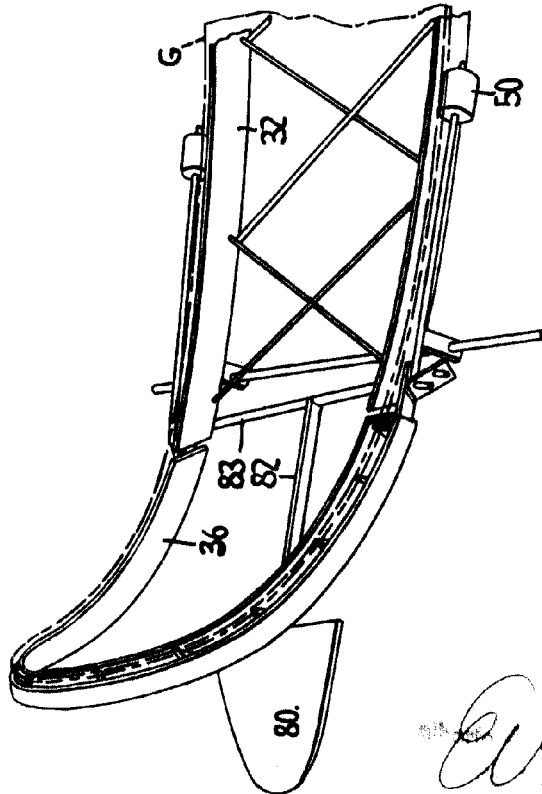
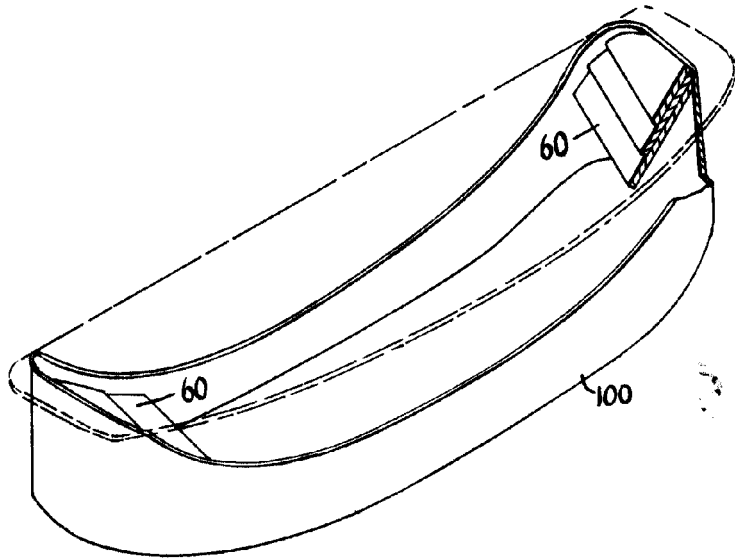


FIG. 9

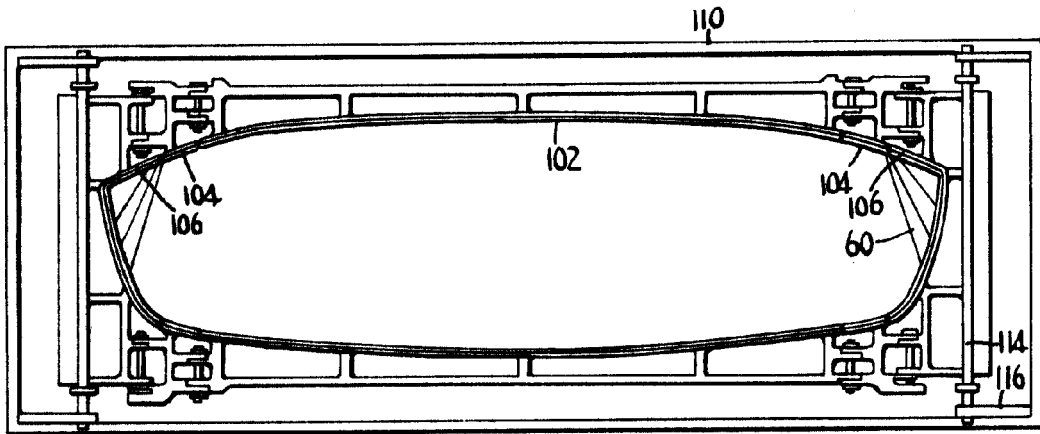
*Carla*

*P. 12/19/74*

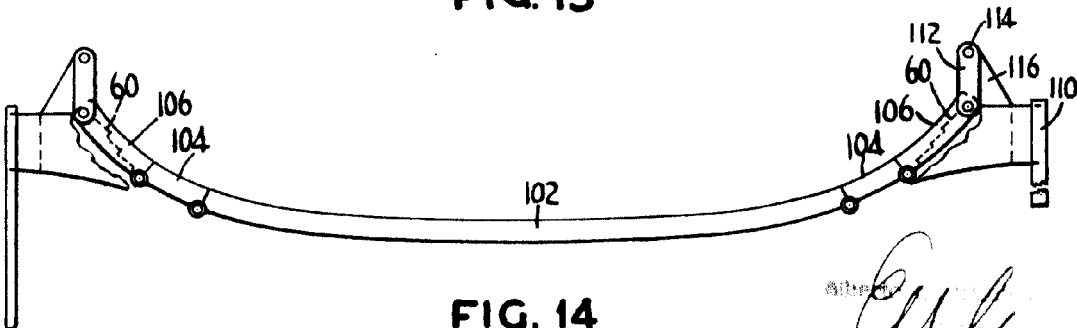


**22313**

**FIG. 12**



**FIG. 13**



**FIG. 14**

*Curly*