

361213



- 7 -

MEMORIA DESCRIPTIVA  
DE UNA PATENTE DE INVENCION POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA A FA-  
VOR DE LIBBEY-OWENS-FORD COMPANY, DE NACIONALIDAD NORTEAME-  
RICANA, RESIDENTE EN 811 Madison Avenue, TOLEDO, OHIO, USA.  
s o b r e :  
METODO Y APARATO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ENCRISTALAMIENTO  
DE HOJAS MULTIPLES DE VIDRIO.

=====



5.- Este invento se refiere ampliamente a unidades de acris-  
talamiento en hoja múltiples, y en especial se refiere a un  
método mejorado y aparato para producir unidades de encrista-  
lamiento de hojas múltiples, totalmente de vidrio, curvadas,  
en las que las hojas de vidrio curvado se unen en relación  
paralela separada.

10.- Es sabido que se pueden hacer unidades de encristalamen-  
to de hojas múltiples, comprendiendo dos o más hojas de vi-  
drio, sellando las mismas totalmente al rededor de sus partes  
de borde marginal en relación paralela separada para propor-  
cionar una cámara de aire herméticamente sellada entre aque-  
llas. Con vistas a su aislamiento así como a sus cualidades  
de prevención de condensación, dichas unidades han sido ins-  
taldas con considerable ventaja como ventanas para edifi-  
15.- cios, escaparates, vehículos, refrigeradores y similares. Sin  
embargo, hasta el presente invento, la producción y utilidad  
de dichas unidades de encristalamiento se han restringido -  
mas o menos a la fenestración de aberturas de ventana o ins-  
talaciones similares permitiendo solamente el uso de unidades  
20.- comprendiendo hojas de vidrio planas.

25.- De conformidad con por lo menos una manera conocida de  
producir dichas unidades, se desplazan de manera continua  
hojas de vidrio separadas y sustentadas adecuadamente, en un  
trayecto recto en esencia entre fuentes opuestas de calor de  
manera que las partes de borde marginal expuestas transver-  
salmente se unan juntas de forma simultánea. En una operación  
continua, las partes de borde marginales restantes se sellan  
o fusionan juntas en una forma similar.

30.- Este invento aporta un aparato mejorado, adaptado para  
producir unidades de encristalamiento de hojas múltiples,



- totalmente de vidrio, en el que las hojas se curvan cilíndricamente con la misma curvatura en esencia, llevando las mismas a lo largo de un trayecto recto de movimiento entre fuentes opuestas de calor concentrado para sellar los lados dispuestos transversalmente de las hojas y después desplazando fuentes similares de calor en un trayecto arqueado, mientras las hojas permanecen detenidas con relación a los lados restantes de las hojas curvadas para sellarlas en las mismas forma en esencia.
- 5.-
- 10.- Por consiguiente, un objeto principal de este invento es aportar un método mejorado para producir unidades de encristalamiento de hojas múltiples totalmente de vidrio formadas con hojas de vidrio dobladas o curvadas.
- 15.- Otro objeto del invento es aportar un método mejorado y un aparato para producir unidades de encristalamiento de - hojas múltiples, totalmente de vidrio, formadas por hojas de vidrio separadas dobladas sobre un eje común y selladas en relación paralela separada por medio de la aportación de una pared lateral integral entre las partes de borde periférico de aquellas.
- 20.- Otro objeto del invento es aportar un aparato mejorado, incluyendo medios para sustentar las hojas de vidrio curvadas en relación paralela separada y llevando las mismas a lo largo de un trayecto recto de desplazamiento para efectuar el sellado simultáneo de los lados planos de dichas hojas dispuestas en paralelos al trayecto de movimiento, y para efectuar a continuación un sellado similar de los lados arqueados de las hojas dispuestas transversalmente a dicho trayecto de movimiento.
- 25.-
- 30.-



- Otro objeto del invento es aportar en el aparato de la descripción anterior medios para variar el radio de curvatura del trayecto de desplazamiento de las fuentes de calor de movimiento arqueado, para permitir el sellado de unidades de encristalamiento de hojas múltiples, incluyendo -
- 5.- pares de hojas de vidrio curvadas de una serie en la cual las curvaturas difieren en esencia de las curvaturas de las hojas curvadas por pares de otra serie.
- 10.- Otro objeto más del invento es aportar un aparato para producir unidades de encristalamiento de hojas múltiples, totalmente de vidrio, que se curvan en una curvatura no cilíndrica.
- 15.- En los dibujos que se acompañan:
- La figura 1, es una perspectiva de una unidad de encristalamiento de hojas múltiples, totalmente de vidrio, de conformidad con el invento.
- La figura 2, es una vista horizontal en sección de
- 20.- la unidad de encristalamiento tomada sobre la línea 2--2 de la figura 1.
- La figura 3, es una vista transversal en sección, vertical, de la unidad de encristalamiento, tomada sobre la
- 25.- línea 3--3 de la figura 1.
- La figura 4 es una perspectiva de un aparato para producir la unidad.
- La figura 5, es una sección transversal parcial de un horno en el que se pueden curvar a la curvatura deseada, pares de hojas de vidrio.
- 30.- La figura 6, es una sección longitudinal, vertical del



aparato tomada sobre la línea 6--6 de la figura 4.

La figura 7 es una sección vertical, longitudinal, del aparato tomada sobre la línea 7--7 de la figura 4.

5.- La figura 8 es una sección vertical transversal del aparato tomada sobre la línea 8--8 de la figura 4.

La figura 9 es una sección transversal, vertical, tomada sobre la línea 9--9 de la figura 4.

La figura 10 es una sección horizontal del aparato tomada sobre la línea 10--10 de la figura 9.

10.- La figura 11 es un detalle aumentado del brazo de soporte de la hoja de vidrio.

La figura 12 es una sección horizontal tomada sobre la línea 12--12 de la figura 7.

La figura 13 es un detalle parcial.

15.- La figura 14 es una vista diagramática del sistema de control.

Y la figura 15 es una perspectiva parcial de una forma modificada del invento.

20.- De conformidad con el presente invento, se aporta un método para producir una unidad de encristalamiento de hoja múltiple toda de vidrio, curvada, sobre un eje comprendiendo la sustentación de un par de hojas curvadas horizontalmente en relación separada, cara con cara, desplazando dichas hojas a lo largo de un trayecto paralelo al eje de curvatura de las

25.- hojas pasadas fuentes fijas de calor concentrado, aplicando calor a los bordes marginales rectos de dicha hoja paralela a dichos ejes según las hojas se desplazan a lo largo de dicho trayecto para hacer que dichos bordes se curven y fundan juntos, caracterizado por el desplazamiento de dichas hojas

30.- a lo largo de dicho trayecto a una segunda área de calentamiento y la detención de dichas hojas mientras que fuentes



móviles de calor concentrado se desplazan transversalmente a dicho trayecto en un recorrido arqueado sobre dicho eje, para aplicar calor a las porciones marginales de los bordes curvados de dichas hojas.

- 5.- También, de conformidad con el presente invento, se aporta un aparato para producir unidades de encristalamiento de hojas múltiples, totalmente de vidrio, que se curvan sobre un eje solamente, comprendiendo métodos de sustentar dichas hojas en relación separada, paralela, cara con cara, en una
- 10.- posición en esencia horizontal, un transportador para desplazar dichos medios de sustentación a través de un horno de calentamiento a lo largo de un trayecto paralelo a los bordes rectos de dichas hojas, determinado previamente, un primer par de quemadores dispuestos en una posición fija sobre lados opuestos de dicho trayecto y adaptado para dirigir calor concentrado contra las porciones marginales de los bordes rectos de dichas hojas, para fundir las mismas juntas según las hojas se desplaza a lo largo de dicho trayecto, y medios para suministrar gas combustible a dicho primer par de quemadores
- 15.- caracterizado por un segundo par de quemadores separado del primero y separados entre sí a lo largo de dicho trayecto, medios para sustentar dichos segundos quemadores para que se desplacen transversalmente a dicho trayecto previamente determinado a lo largo de un recorrido arqueado correspondiente en
- 20.- curvatura a los bordes curvados de dichas hojas y adaptado para dirigir calor concentrado contra las partes de borde marginal de las mismas cuando dichos medios de sustentación de hojas se sitúan entre dichos quemadores, medios para detener dichos medios de sustentación de hoja entre dichos segundos quemadores para colocar dichas hojas para la fusión de sus
- 25.-
- 30.-



bordes marginales por dichos quemadores, medios para desplazar dichos segundos quemadores a lo largo de dicho trayecto arqueado, y medios para suministrar gas combustible a dicho segundo par de quemadores.

- 5.- Con referencia en particular a las figuras 1 y 2 de los dibujos, se muestra una unidad de encristalamiento de hojas múltiples, totalmente de vidrio, curvadas, designado por el número 20, y comprendiendo hojas de vidrio curvadas 21 y 22, respectivamente, íntegramente unidas por paredes laterales
- 10.- 23 entre las partes de borde marginal de las hojas para formar una cámara de aire herméticamente sellada 24 entre ellas. (figura 2). Las hojas de vidrio 21 y 22 se verá que incluyen partes de pared planas 25 y 26 y partes de pared curvadas cilíndricamente 27 y 28. Dispuesto adyacente a la pared lateral
- 15.- 23 y en por lo menos un ángulo de la unidad, se aporta un orificio de deshidratación 29 en una hoja, tal como en la hoja 22, según la figura 3, el orificio u orificios 29 se cierran finalmente para dejar herméticamente cerrado el espacio de - aire 24.
- 20.- Se cree que es perfectamente comprensible que las curvaturas a las que las hojas 21 y 22 han sido sometidas sobre un eje común se muestra solamente a modo de ejemplo y que las hojas curvadas cilíndricas o con curvaturas compuestas de radios mayores o menores, o ambas cosas, se consideran
- 25.- dentro de la finalidad del invento.
- Según se ve en perspectiva en la figura 4, un aparato, designado en general por el número 30, para producir unidades de encristalamiento de hojas múltiples totalmente de vidrio, curvadas, de conformidad con el presente invento, incluye un
- 30.- horno de tipo de tunel 31 o una sección de precalentamiento



- A, una primera sección de sellado B: con elementos quemadores 32, una segunda sección de sellado C con un elemento quemador 33, y un horno de templado o sección de refrigeración D. Proyectándose totalmente a través del horno 31 se encuentra un transportador de rodillos, motorizado, 34, dispuesto de modo horizontal, con un área de carga anterior E y un área de descarga posterior F. Hablando en términos generales, el horno 31 está formado por paredes aisladas adecuadamente y, según se muestra de manera más específica en las figuras 6, 7, 8 y 9, incluye una pared superior 35, una pared inferior 36 y paredes laterales dispuestas verticalmente, opuestas, 37 y 38. También, una abertura en la pared anterior 39 del horno y la pared posterior en la misma manera está cerrada por una puerta móvil verticalmente 40 para permitir el acceso y retirada de los soportes de hojas en y fuera de la atmósfera caliente del horno, Según se muestra en las figuras 6 y 8, las paredes laterales 37 y 38 están equipadas con unidades quemadoras 41 que son conducentes a aportar la gama deseada de temperatura en la sección de calentamiento previo A y sirven para mantener las hojas calientes a través de las operaciones de sellado.

- Un par de hojas de vidrio, en preparación a la formación de una unidad totalmente de vidrio curvada 20, se montan primero en relación superpuesta y a continuación se curvan con la curvatura deseada. Esto se realiza de manera convencional, según se ilustra en la figura 5, pasando al par de hojas, mientras se sustenta en un molde de curvatura, a través de un horno. Según se muestra aquí, el horno 45 está dotado en sus paredes o fuentes de calor 46 y con un transportador de rodillos 47 dispuestos de manera horizontal. Un par de hojas



de vidrio planas 5, sustentadas sobre un molde 48, se trasladan por medio del transportador 47 a través de la atmósfera calentada del horno y, después de amoldarse mientras son ablandadas por el calor de conformidad con la superficie conformadora 49 del molde, son templadas de manera adecuada en una zona siguiente de temperatura reducida gradualmente.

Aunque las hojas de vidrio se muestran aquí como curvadas a la superficie de conformación de un raíl continuo en esencia 49 que comprende por lo menos dos secciones convexas compuestas opuestamente, se apreciará que se pueden obtener las mismas o similares curvaturas sobre las superficie de railles conformadores que incluyan secciones cóncavas dispuestas opuestamente. A este respecto, las hojas de vidrio se pueden doblar también de manera que después sean separadas más exactamente una de otra por medio de una hoja separadora, de material adecuado tal como vidrio y de espesor deseado, que se interpone entre las hojas a curvar. Para impedir la adherencia entre las hojas cuando son sometidas a las temperaturas de curvatura, las superficies interiores, opuestas, se recubren con material separador adecuado.

Según se explicará de forma más detallada de aquí en adelante, el par de hojas de vidrio curvadas, tal como las hojas 21 y 22 se disponen a continuación una sobre otra en relación separada fija sobre un soporte adecuado en el área de carga E, del aparato y se llevan a una temperatura por encima de su punto de deformación en la sección de calentamiento previo A del horno 30. A continuación son llevadas entre fuentes concentradas de calor desde los elementos quemadores 32 en la primera sección de sellado B, para hacer que las partes de bordes marginales de las partes laterales planas 25



- y 26 se reblandezcan progresivamente por el calor, se unan y se fusionen una con otra. Las hojas son desplazadas entonces hacia delante y se detienen en la segunda sección de sellado C, donde las fuentes de calor concentrado del elemento quemador 33 se desplazan pasadas las partes de borde marginal de las porciones laterales curvadas 27 y 28 para sellar las mismas juntas en la misma forma que en esencia. La unidad completa se translada después dentro y a través de la sección de templado D de la cual se entrega eventualmente al área de descarga F.
- 5.-
- 10 -
- Según se ve en la figura 8, la dimensión transversal de la hoja 21 es relativamente mayor que la hoja inferior 22, -- siendo esto también cierto en cuanto a la dimensión longitudinal, según la figura 6. Las partes periféricas de la hoja superior se proyectan por lo tanto hacia fuera más allá de las partes periféricas correspondientes de la hoja 22, debajo de aquella. Así, las partes de borde marginal proyectadas hacia fuera de la hoja 21, al ser calentadas, son deflexionadas hacia abajo y se adaptan así para formar la pared lateral 23, que se proyecta continuamente alrededor de los lados de la unidad completa. Con este fin, el par de hojas dobladas se disponen en relación superpuesta, separada, sobre un soporte, generalmente designado por el número 50, e incluyendo una base 51, y un bastidor 52, llevado sobre la base por postes 53, adecuadamente separados. El bastidor 52, es en esencia el mismo en tamaño que el de la hoja de vidrio inferior 22, y está formado para conformarse a la curvatura de aquella a lo largo de dos lados dispuestos longitudinalmente, opuestos. Así, las partes laterales 54 de dicho bastidor son planas o rectas y son en esencia paralelas al eje de curvatura de las partes
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



laterales curvadas restantes 55. La hoja curvada superior se sustenta en relación separada a la superficie superior del bastidor y más especialmente a la hoja curvada, 22, cuando se sitúa sobre aquella, por medio de brazos 60, que se adaptan para mantener inicialmente la distancia determinada separada 5.- previamente entre las hojas y después ser desplazada continuamente desde dicha posición de sustentación según se produce la operación de fusión y sobre cuyo punto se volverá más tarde.

Según se ilustra en la figura 11, cada brazo de sustentación 10.- ción 60, comprende por lo general una barra 61, llevada sobre una superficie superior de un bloque 62, estando montado gíricamente dicho bloque por medio de un pasador 63, sobre un elemento cojinete 64, fijo sobre los postes 53, del soporte 50. La barra 61, se fija de manera ajustable al bloque 62 por 15.- medio de un tornillo 65, que pasa a través de una abertura ramurada 66, en la barra, por lo que dicha barra se desplaza hacia dentro o hacia fuera de conformidad con los bordes adyacentes de las hojas de vidrio. El bloque 62, está provisto 20.- con un mango horizontal, dirigido hacia fuera 67, con el que el brazo 60, se adapta para ser hecho oscilar desde la posición operativa de la figura 11 a una segunda posición en la que la barra 61, está en esencia paralela a los bordes de las hojas. De manera más concreta, por medios a describir con posterioridad, los mangos 67, de los brazos de soporte 60, se 25.- acoplan sucesivamente, según se va produciendo el calentamiento y fusión de los bordes de las hojas a lo largo de dos lados opuestos, para desplazar los bordes interiores 68, de la barra 61, de la posición de sustentación en avance de la fase de fusión.

30.- Cuando las hojas están montadas de manera adecuada sobre



un soporte 50, mientras que el mismo se encuentra en el extremo de carga E del transportador 34, la puerta 40, se abre para permitir la entrada del elemento en la sección de calentamiento previo A del horno, Después de un intervalo adecuadamente regulado durante el que las hojas de vidrio son calentadas de manera adecuada a una temperatura por encima de su punto de deformación, el desplazamiento continuo del soporte llevará las hojas ablandadas por el calor al área de la primera sección de sellado B, y entre los elementos quemadores 32, situados en ella.

Examinando las figuras 8, 9 y 10, el transportador 34, se compone de una pluralidad de rodillos 70, dispuestos horizontal y transversalmente que se proyectan a través de las paredes laterales 37 y 38, del horno y en sus extremos del árbol están apoyados en cojinetes 71, montados en un bastidor 72, de canales y pedestales estructurales. Un extremo de cada rodillo 70, está equipado con un engranaje 73, la totalidad de los engranajes es propulsada por medio de engranajes sin fin 74, asociados sobre un árbol 75. Según se indica en la figura 10, los rodillos extremos de la primera sección de calentamiento B, se impulsan de manera independiente a partir de una fuente de energía (no mostrada), cuya circunstancia es aplicable también a los rodillos del extremo de entrada de la sección de templado D.

Los rodillos 70c de la segunda sección de calentamiento C, son accionados operativamente por un árbol individual 77 que lleva engranajes sin fin 78 engranados con engranajes 73, sobre los extremos de los árboles de rodillo respectivos. El árbol 77 está apoyado en cojinete 79, sobre el bastidor 72 y está equipado con una rueda catalina 80. Según se muestra



5.- de manera más completa en relación con la figura 14, la rueda catalina 80, sobre el árbol 77 está asociada activamente con un engranaje similar 81 sobre el árbol propulsado 82 por medio de la cadena articulada 83, estando el árbol 82 acoplado a una fuente de energía 84. La detención de la rotación del árbol 82 se controla por medio de un dispositivo de freno 85, mientras que el árbol es desembragado del árbol conducido 86 del motor por un embrague electromagnético 87.

10.- Al considerar la figura 10, se advertirá también que están dispuestos elementos de guía tales como los indicados en general por el número 90, a lo largo del trayecto de movimiento del soporte 50, para mantener al mismo en esencia en relación "centrada" con el eje longitudinal del horno. Esto es particularmente importante ya que el soporte es llevado en-

15.- tre los elementos quemadores 32, en la primera sección de sellado B así como cuando el soporte llega al área de la segunda estación de sellado C. Aunque los detalles exactos de los elementos de guía pueden variarse evidentemente, según aquí se muestra, comprenden una pluralidad de rodillos de cojinetes de bolas 91, soportados por vigas 92, que están adaptadas

20.- para ser sustentadas de manera ajustable sobre las paredes laterales 37 y 38. También como en la figura 6, los rodillos de guía 93 son llevados sobre las partes inferiores de los elementos quemadores 32, para mantener de forma exacta las porciones de borde marginal interesadas de las hojas en una relación en esencia precisa a las fuentes de calor.

25.- Con referencia ahora a la primera sección de sellado B, los elementos quemadores 32, están dispuestos a lo largo de paredes laterales 37 y 38, y están adaptados para funcionar sobre las partes de borde marginal de los lados rectos de las

30.-



- hojas situados en paralelo con el trayecto del movimiento del soporte o el eje longitudinal del horno. Según se ve en las figuras 6 y 8, cada elemento quemador 32, comprende una cabeza quemadora 100, con medios 101 para montar de manera ajustable los mismos en elevación adecuada con respecto a los lados rectos 25 y 26 de las hojas de vidrio superior e inferior
- 5.- sobre un soporte 50. Este tipo de medios de montaje 101, se sitúa por lo general adyacente a la superficie exterior de las paredes laterales 37 y 38, y se alínean con aberturas o
- 10.- lumbreras 102, provistas en ellos. Dichas aberturas siendo cerradas adecuadamente por paneles de persiana 103. La cabeza de quemador 100 está equipada con hileras de puntas o toberas quemadoras 104 y está situada dentro del horno por medio de un bastidor 105 que se proyecta a través de la lumbrera respectiva 102, y es llevado sobre los medios de montaje 101 exteriores al horno. Según se ha mencionado antes, el extremo
- 15.- dispuesto hacia dentro del bastidor 105, se provee con los rodillos 93 que están adaptados para engranar con los lados dispuestos longitudinalmente del soporte 50, paralelos a la
- 20.- dirección de movimiento del mismo. Los rodillos actúan además para cambiar los montajes de quemador a cada lado del horno cuando es necesario para asegurar que las cabezas quemadoras están situada adecuadamente por encima de los bordes de las hojas interesadas.
- 25.- También llevada por cada cabeza de quemador se encuentra una palanca extractora 108, que está situada hacia delante con respecto a las hileras de puntas 104. La palanca está situada también para que se engrane con facilidad por los mangos 67 de los brazos de soporte 60 a lo largo de los lados
- 30.- respectivos de un soporte 50 y haga oscilar así de manera



sucesiva las barras 61, de los brazos relacionados 60 de la posición de soporte según los bordes de las hojas se aproximan y son desplazados de manera progresiva debajo y a través de la atmósfera altamente calentada producida por las llamas de las puntas 104.

5.- A este respecto, se apreciará que, según las áreas de bordes marginales de las hojas superior e inferior son sometidas de manera progresiva al calor de las llamas del quemador, se elevan en temperatura lo suficiente para alcanzar un estado

10.- ablandado, posible. Y, como la anchura mayor de la porción de borde marginal ablandada de la hoja superior cuelga sobre la porción de borde marginal correspondiente de la hoja inferior, se curva o dobla hacia abajo en relación de sellado con aque-

15.- lla. Con el posterior movimiento del vidrio a través de las llamas del área del quemador, los bordes entonces unidos se funden íntegramente y forman así una pared lateral 23 de la unidad.

Según el soporte 50, se desplaza hacia delante a lo largo del transportador 34, del área de los elementos quemadores

20.- 32, se produce el sellado de las porciones laterales planas 25 y 26, y la unidad completa parcialmente adelantada hacia el área de la segunda sección de sellado C. Debe advertirse que el sellado de las partes laterales planas 25 y 26 se produce durante el desplazamiento continuo hacia delante de un

25.- soporte 50. De conformidad con la forma de funcionamiento, la operación de sellado para los dos lados restantes de la unidad se realiza cuando el soporte asociado alcanza un punto determinado previamente y se detiene de manera provisional.

Según el soporte 50, llega dentro del área definida de

30.- la segunda sección de sellado C, el extremo anterior del



- mismo se pone en contacto con un dispositivo de barrera designado en general con el número 110. Esta barrera comprende un par de elementos de tope separados transversalmente 111, llevados sobre un árbol de soporte 112 apoyados en sus extremos en cojinetes 113, sobre canales 114, del bastidor 72. Según
- 5.- puede verse mejor en la figura 7, cada elemento de tope 111, está formado por un brazo dirigido hacia arriba 115 y tiene un cubo 116 fijo sobre el árbol 112 por medio de tornillos 117. Cada brazo 115, tiene un elemento contactor 118, dispuesto horizontalmente. En esencia de forma simultánea con la detención del soporte por el dispositivo de barrera 110, la porción anterior del soporte inicia un ciclo de segunda operación de sellado por medio de la interrupción de un haz de luz L, que origina en un componente de un dispositivo de señal
- 10.- comprendiendo una lámpara o fuente de luz 119, montada en la pared lateral 37 y que influye normalmente sobre la actividad de un receptor o célula fotoeléctrica 120, montado de manera similar en la pared lateral 38, de las figuras 9 y 10, estando la operación descrita establecida en conexión con la discusión de la figura 14. El árbol 112 del dispositivo de barrera 110, en un extremo dirigido hacia fuera lleva, de manera fija, un brazo de palanca 121, que por medio de una horquilla 122 está conectado a la biela 123 del pistón 124 contenido en un cilindro 125. Según se muestra en las figuras 9 y
- 15.- 10, este cilindro está montado por medio de una plataforma 126 sobre el bastidor 72.
- 20.-
- 25.-

- El elemento quemador 33, que efectúa el sellado de las partes de borde curvado 27 y 28, está formado por un par de quemadores 130 y 131, equipados con filas de toberas 132.
- 30.- Cada quemador está montado en el extremo superior de un bra-



- zo 133 y 134, comprendiendo elementos verticales de un bas-  
tidor montado oscilable en general designado por el número  
135. Los brazos son móviles libremente a través de aberturas  
ranuradas 36a, en la pared de fondo o suelo 36 del horno.
- 5.- Cada uno de los brazos está montado de forma oscilante sobre  
una biela 136. La biela 136, está montada en sus extremos  
opuestos sobre brazos formados similarmente 137 con bloques  
138, en los que los extremos de biela están fijos. Cada sopor-  
te está sustentado de manera vertical por su base integral  
10 - 139 y tiene una ranura alargada 140 en él. Según se vé en la  
figura 12, los bloques 138 tiene en esencia forma de D, en  
sección transversal y están formados con bridas 141 sujetas  
por pernos 142 al respectivo soporte 137. Las porciones de  
pata de cada bloque sobre sus superficies dirigidas hacia -  
15.- dentro forman un elemento de guía 143, que acopla con una ra-  
nura 140.
- Como se ve también en las figuras 7 y 12, los brazos 133  
y 134 están formados con ranuras alargadas 144, en que los  
elementos de guía 145 de los bloques apoyo 146 son recibidos.
- 20 - Los bloques están sujetos a la superficie próxima de los bra-  
zos respectivos por medio de pernos 147, pasados a través de  
entalladuras 148, en las proyecciones bridadas 149, de los  
bloques. Entre las superficie de pared opuestas de los blo-  
ques 138 y 146, se encuentran situados collares de separación  
25.- 150. En un orificio situado centralmente en cada uno de los  
bloques de apoyo se encuentran un cojinete de manguito inte-  
rior 151, para servir como mufión en el que cada brazo está  
montado de manera oscilante sobre la biela 136. Adyacente al  
extremo inferior de cada brazo, se aporta una abertura para  
30.- recibir el extremo respectivo de una barra 152, paralela a



la biela 136, que no se deja mover longitudinalmente por medio de collares de detención 153. A mitad de su longitud, la barra 152 lleva un acoplamiento 154 en forma de T, que va unido en sus extremos por medio de collares de detención 155, permitiendo así la rotación del acoplamiento sobre la barra 152, sin el movimiento longitudinal no deseado. El acoplamiento comprende el elemento extremo de una articulación accionadora designada en general por el número 156, y asociada operativamente con un cilindro 157, montado por medio de la plataforma 158 sobre el bastidor 72. Para limitar el movimiento de oscilación hacia delante del bastidor 135, se utiliza un dispositivo de detención 159.

La articulación 156, comprende una biela 160 sujeta en un extremo al acoplamiento 154 y con una horquilla 161, en su extremo opuesto. Por medio de un eje 162, la horquilla es conectada a un extremo de un balancín 163 en su extremo opuesto está conectado a una horquilla 164 en el extremo de la biela 165 del pistón 166 (figura 14) por medio del eje 167. El balancín 163, está sustentado sobre un árbol 168 apoyado en sus extremos en cojinetes 169, sobre un soporte 170 unido al bastidor 72.

Como se indicó en la parte anterior de la memoria, la utilidad del aparato de sellado y la practicabilidad del elemento quemador 33, no se restringe al arco de una curvatura cilíndrica al que se puede curvar un par de hojas de vidrio en la producción de una unidad de encristalamiento, totalmente de vidrio, curvada. En efecto, se puede producir una variedad de tipo de unidades de encristalamiento curvadas con el uso inicial de moldes de curvatura con una superficie de conformación que incluya secciones curvadas en un radio u



5.- otro y con soportes, tal como el soporte 50, los railes 55 con los que son conformadas a una nueva curvatura seleccionada. También, se pueden ajustar de manera similar las distancias deseadas entre los quemadores 130 ó 131 y el eje de la biela de sustentación 136, así como las distancias entre la biela 136 y la barra 152.

10.- Para este fin, el arco a través del cual los extremos inferiores de los brazos 133 y 134 pueden ser hechos oscilar se adapta para variar con los ajustes en las posiciones de los bloques 146, dentro de las ranuras 144 de los brazos. Esto se obtiene aflojando los tornillos 147 y cambiando el bloque dentro de los límites de las entalladuras 148 o avanzando, en cualquier dirección, es decir hacia arriba o hacia abajo, y volviendo a colocar los tornillos en los orificios roscados adicionales 171. Esta forma de ajuste se puede utilizar también de manera inicial para situar con precisión los brazos con relación a la biela y barra 136 y 152 paralelas. Con el mismo fin en esencia, los bloques 138 pueden ser cambiados dentro de los confines de las ranuras 140, para "nivelar" la biela 136 antes de apretar los tornillos 142.

15.- Los quemadores 130 y 131 están conectados a fuentes de gas combustible y oxígeno por longitudes de tubería flexibles 173 y 174 desde las válvulas 175 y 176 (figura 14), a través de las cuales se pueden regular también las presiones de las llamas de las toberas 132. También, los brazos 133 y 134 llevan bloques 177 que se adaptan para accionar los brazos de soporte 60, según se ha descrito con anterioridad.

20.- Al revisar el funcionamiento de la formación de una unidad de encristalamiento totalmente de vidrio curvada, y con referencia en particular al sellado de los lados curvados de

30.-



- las hojas, se llama la atención ahora sobre la figura 14, en la que los sistemas eléctrico y de presión se ilustran. Así, cuando el soporte 50, ha sido llevado dentro del área de la segunda estación de sellado C, se detiene todo movimiento
- 5.- según el lado anterior del soporte se pone en contacto con los elementos de detención 111. De manera simultánea, en esencia, el soporte interrumpe el haz de luz L, de la lámpara 119 al receptor 120, de la célula fotoeléctrica. La fuente 119 - esta en circuito con la línea de alimentación 180, por medio
- 10.- de las líneas 181 y 182, a la alimentación opuesta 183. El circuito de receptor 120, por otra parte, es controlado por un relé de tiempo 185, en circuito con las líneas de alimentación 180 y 183, lo que normalmente completa un circuito al receptor por la línea 186. Cuando se interrumpe el haz L, el
- 15.- receptor 120 establece un circuito por medio de la línea 188, al contador (T. R.) 185 y los relés de tiempo (T. R.) 190, 191, 192 y 193. El T.R. 190, determina un periodo de tiempo durante el cual los rodillos transportadores 70c, permanecen
- 20.- locos, el T.R. 191, determinada un período de tiempo durante el cual las válvulas de restricción 175 y 176 permiten un incremento en el suministro de gas y oxígeno para dirigir a las aumidades de los quemadores de sellado 130 y 131, y el
- 25.- T.R. 192 es ajustado para determinar un intervalo de tiempo ante el cual los quemadores o unidades de sellado son llevados al extremo opuesto de su trayecto de movimiento. El relé
- 30.- contador 193, se activa cuando la operación de sellado ha sido efectuada, para hacer oscilar los miembros de detención 111 de su contacto con su soporte 50, después de los cual los rodillos transportadores 70c, son impulsados de nuevo por la fuente de energía 84, para llevar el soporte y unidad



terminada a la sección de templado. D. Después que la línea 188, ha sido completada desde el receptor 120 a los relés contadores 185, 190, 191, 192 y 193, el T.R. 185 es accionado para abrir el circuito de la línea 186, hasta que la operación de sellado ha sido completada y el soporte retirado del área. Esto deja en vacío temporalmente al receptor de la célula fotoeléctrica.

- 5.- El contador 190, establece un circuito por medio de la línea 195, a través del solenoide 196, del interruptor de relé (R. S.) 197 y la línea 198 a la fuente opuesta 183. El inducido 200, contra el empuje del muelle 201, está adaptado para desactivar el embrague electromagnético 87, que conecta el árbol de salida 86, del generador motor 84, con el árbol arrastrado 82, sobre el cual está montada la rueda catalina 81, -
- 10.- mientras que también acciona el dispositivo de freno 85. A este fin, el brazo interruptor 202, completa normalmente un circuito desde el generador 180, contacto 204 y línea 205 a través del embrague 87 y la línea 206 a la línea de alimentación 183 y, cuando es activado el solenoide 196, hace que se abra dicho circuito. De la misma forma, el brazo interruptor asociado 207, será desplazado para completar un circuito desde la línea generadora 180, el contacto 209 y la línea 210, a través del freno 85 y la línea 211 a la línea de alimentación 183 deteniendo así la rotación del árbol 82, y en consecuencia los rodillos transportadores 70c, arrastrados por el árbol 77.
- 15.-
- 20.-
- 25.-

30.- Durante este intervalo, el contador 191, ha completado circuitos paralelos desde la línea de alimentación 180 por medio de la línea 215 a través de las válvulas de restricción 175 y 176 y la línea 216 al generador opuesto 183. Este



actúa para incrementar la intensidad de las llamas del quemador en las toberas 132, de los quemadores 130 y 131, a la temperatura deseada para la acción de sellado.

- 5.- El cilindro 157, está conectado por tuberías 218 y 219 a la válvula de cuatro pasos 220, que ésta conectada de manera convencional a una fuente de presión por medio de las tuberías 221 y 222. Cuando el bastidor de sellado 135 está en descanso, como la figura 9, a modo de ejemplo, se completa un circuito desde la línea de alimentación 180, al brazo interruptor 223 del interruptor de relé (R.S.) 224, el contacto 225 y la línea 226 a través del extremo 227 de la válvula 220 y la línea 228 a la línea de alimentación opuesta 183. Esta actúa para suministrar presión a través de las tuberías 218 y 221, al extremo cabeza del cilindro 157 y tubería 219 y
- 10.- 222 al lado de presión de retorno. Sin embargo, cuando el contador 192 ha establecido el período deseado de tiempo, se completa un circuito por medio de la línea 233, a través del solenoide 234 del R.S. 224 y la línea 235 al lado opuesto 183. En consecuencia, el inducido 236, contra el empuje del muelle
- 15.- 237, hace que el brazo interruptor 223 desenganche el contacto 225 para abrir el circuito de la línea 226 y desplazar de manera simultánea el brazo de interruptor asociado 238, en relación de cierre de circuito con el contacto 239. Esto forma un circuito desde la línea de alimentación 180 y la línea
- 20.- 243 a través del extremo 244 de la válvula 220 y la línea 245 a la línea de alimentación opuesta 183. La dirección de presión resultante a través de la tubería 219 al extremo de biela del cilindro 157 desplaza al pistón 166, hacia dentro haciendo así que el bastidor de sellado 135, oscile hacia de-
- 25.- lante a través de su trayecto arqueado, Al alcanzar el lími-
- 30.-



te de su desplazamiento, determinado por el dispositivo de tope 159, el bastidor es detenido mientras el T.R. 191 "se retrasa" para abrir el circuito de la línea 215 a las válvulas 175 y 176. Esto dá como resultado una reducción de presiones a las unidades quemadoras 130 y 131.

5.-

En este punto, y al terminar la operación de fusión, el T.R. 193, se pone en funcionamiento para retirar a los miembros de detención 111 del contacto con el soporte 50. De manera normal, los topes se mantienen en su posición superior por

10.-

medio de la dirección de la presión desde la línea de suministro 221 a través de la válvula de cuatro pasos 247 a la tubería 248 y el extremo de cabeza del cilindro 125; la tubería 250 a la válvula 247 conecta el extremo de biela de dicho cilindro a la tubería de retorno 222. Esta dirección de presión

15.-

a través de la válvula 247, se mantiene en razón del circuito eléctrico desde la línea de alimentación 180, el brazo interruptor 252, el R.S. 253, y el contacto 254, y la línea 255 a través del extremo 256 de la válvula 247 y la línea 257, al generador opuesto 183. Cuando el T.R. 193, esta activo,

20.-

se completa un circuito por medio de la línea 260 a través del solenoide 261 del R.S. 253 y la línea 262 a la línea de alimentación opuesta 183, sirviendo esto para accionar el inducido 263 contra el empuje del muelle 264, y abrir el circuito de la línea 255 en contacto 254, mientras se engancha el

25.-

brazo interruptor 265 asociado con el contacto 266. El extremo 267 y la válvula 247 se activa así por medio de un circuito desde la línea de alimentación 180, el brazo interruptor 265 y el contacto 266, la línea 268 a través de dicho extremo de válvula y línea 269 a la línea de alimentación

30.-

opuesta 183. La válvula 247 entregada a continuación líquido



- desde la tubería de presión 221 a través de la tubería 250 al extremo de biela del cilindro 125. Esto desplaza el pistón 124 y la biela asociada 123 hacia dentro y a través de la palanca 121 balancea el árbol 122, para hacer oscilar a los elementos de detención 111 hacia abajo y liberar el soporte.
- 5.- El T.R. 190, cesa de funcionar en este momento, rompiendo el circuito de la línea 195 a través del solenoide 196 del R.S. 197, y permitiendo que el muelle 201 desplace el inducido 200, y los brazos interruptores relacionados 202 y 207.
- 10.- En un caso, el brazo 202 se engancha de nuevo con el contacto 204, para restablecer el circuito de la línea 205 al embrague electromagnético 87, mientras que el brazo 207, rompe el circuito de la línea a través del freno 85 para desactivar el mismo. La reanudación de la transmisión a la cadena articulada 83 hace que los rodillos 70c desplacen el soporte 50, hacia el área de templado D.
- 15.- E. T.R. 193, a la terminación de su intervalo de regulación y después del desplazamiento del soporte del área de la estación de sellado C, abre el circuito de la línea 260 con lo que la inactividad del solenoide 261 del R.S. 253 permite que el muelle 264 invierta el inducido 263. El brazo interruptor 265 es hecho oscilar ahora para abrir el circuito de la línea 268 en el contacto 266, mientras que el brazo interruptor 252, reanuda el enganche con el contacto 254 para restablecer el circuito de la línea 255 al extremo 256 de la válvula 247, con lo que la dirección de la presión a través de la tubería 248 produce el retorno de los elementos de detención 111, a sus posiciones por encima de los rodillos transportadores 70c.
- 20.-
- 25.-
- 30.- Durante la secuencia final de la operación de sellado



según se ha producido por medio de los circuitos anteriores y los controles de los mismos, el T.R. 192 "se retrasa" para romper el circuito de la línea 233 al solenoide 234 del R.S. 224. El muelle 237 puede ahora desplazar el inducido 236, a su posición normal en la que el brazo interruptor 223 vuelve a engancharse con el contacto 225 mientras que el brazo interruptor 238 queda liberado con respecto al contacto 239. La siguiente inversión de los circuitos de las líneas 226 y 243, cambia la dirección de la presión a través de la válvula 220 con el movimiento resultante del pistón 166, hacia el extremo de biela del cilindro 157. Como es evidente, el bastidor de sellado 135 queda así devuelto a su posición inicial.

El último en retrasarse es el T.R. 185 que restablece el circuito de la línea 186, al receptor de célula fotoeléctrica 120. Como la partida de un soporte 50, desde el área de la estación de sellado C. sitúa de nuevo al receptor 120 bajo la influencia del haz L, del generador de luz 119, el sistema de control es condicionado de nuevo para repetir el ciclo completo de la operación de sellado cuando se desplaza un soporte siguiente en contacto con los elementos de tope y se interrumpe de nuevo el haz L.

Aunque la utilidad del aparato de sellado de este invento ha sido descrita en relación con unidades de encristalamiento de hojas múltiples, totalmente de vidrio, incluyendo dos hojas inicialmente curvadas a la curvatura cilíndrica de un radio deseado, dicho aparato también se puede emplear en la producción de unidades de encristalamiento similares formadas con hojas de vidrio separadas curvadas en correspondencia a una denominada curva "compuesta". Para este fin, se muestra en la figura 15, una forma modificada de bastidor incluyendo



brazos separados, siendo designado uno por el número 275. El brazo de esta construcción modificada está formado con un extremo bifurcado 276 para proporcionar una entalladura alargada 277. Se aporta un elemento quemador 278 para que sea sustentado deslizablemente con respecto a la entalladura 277, y desplazado a lo largo de ella de conformidad con un elemento palpador 279 con una superficie 280 de una curva compuesta generada. El palpador es sustituible y uno está montado en el suelo 36, del horno en relación separada con cada uno de los brazos respectivos 275 del bastidor.

El elemento quemador 278 comprende un quemador 282 montado sobre un elemento de sustentación 283, con una pared dependiente 284, que está en contacto deslizante con la superficie opuesta del brazo 275. La pared 284 esta equipada con rodillos 285, del cojinete de bolas adaptados para atravesar las superficies opuestas de la entalladura 277, y están retenidos por medio de arandelas 286. El extremo inferior de la pared esta formado con una porción de banda 287 que rodea al brazo 275. Un rodillo acanalado 288 está sustentado en forma giratoria sobre la parte de banda y funciona como elemento de sustentación para el elemento quemador con relación al elemento palpador 279. Es decir, que según los brazos son hechos oscilar en un trayecto arqueado sobre el eje de la biela de sustentación 136, los rodillos 288 atraviesan las superficies de los palpadores para hacer simultáneamente que los elementos quemadores se desplacen hacia arriba y hacia abajo para seguir la superficie del palpador.

Durante la operación de sellado, un soporte llevando una unidad parcialmente sellada, indicada por línea de guiones por el número 290, se detiene en el área de la segunda estación



- de sellado C y la interrupción del haz de luz L, hace que el sistema de control ilustrado en la figura 14, funcione en la forma descrita con anterioridad. De conformidad con los aspectos modificados del invento, sin embargo, según el bastidor
- 5.- que comprende un par de brazos 275, es accionado por el cilindro 157, para oscilar hacia delante, los rodillos acanala-
- 10.- dos 288 atraviesas las superficies 280 de sus respectivos palpadores 279, con lo que los elementos quemadores 278 se elevan progresivamente y después descienden. Esto lleva a las
- llamas de las fuentes de calor de manera progresiva a través de las porciones de borde marginal de los bordes curvados de las hojas en esencia en la misma forma antes establecida.
- En un tipo alternativo de aparato, el trayecto del movimiento del par de hojas curvadas será más aproximado a un recorrido en forma de L o de U. Las hojas serán llevadas primero a lo largo de un trayecto recto desde el área de carga a través de la zona de calentamiento previo al área de la estación primera de sellado. Esto situará las partes de borde marginal planas de las hojas, paralelas con el trayecto de desplazamiento para sellado. Las hojas penetrarán entonces en un área angular para ser llevadas a lo largo de un trayecto de movimiento en un ángulo en esencia recto al trayecto original. Esto situará las partes de borde marginal curvadas de las hojas de tal manera que queden dispuestas paralelas al trayecto del movimiento en el área de la segunda estación de sellado donde los elementos quemadores están montados de manera deslizable según se muestra en la figura 15. Los brazos de sustentación están fijos en una posición vertical y el elemento palpador asociado con cada elemento quemador está adaptado para ser desplazado a lo largo del trayecto paralelo al
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



trayecto del movimiento de las hojas de vidrio curvadas, de manera que según un par de hojas curvadas se desplazan entre los elementos quemadores, los palpadores sean hechos moverse en sincronía y desplacen a los elemento en una dirección vertical de conformidad con la superficie de palpador generada. 5.- A este respecto, es de advertir que la superficie de control del palpador en este caso se puede generar por medio de una curva cilíndrica o una curva compuesta.

N O T A

10.- En resumen, la presente patente de invención, recaerá sobre las siguientes reivindicaciones.

15.- 1ª.- Método y aparato para producir unidades de encristalamiento de hojas múltiples de vidrio, curvada sobre un eje comprendiendo la sustentación de un par de hojas curvadas horizontalmente en relación separada cara con cara, desplazando dichas hojas a lo largo de un trayecto paralelo al eje de curvatura de las hojas pasadas fuentes fijas de calor concentrado, aplicando calor a los bordes marginales rectos de dicha hoja paralela a dicho eje, según las hojas son desplazadas a 20.- lo largo de dicho trayecto para hacer que dichos bordes se curven y fundan juntos, caracterizado por el desplazamiento de dichas hojas a lo largo de dicho trayecto a una segunda área de calentamiento y deteniendo dichas hojas mientras fuentes móviles de calor concentrado son desplazadas transversalmente a dicho trayecto en un recorrido arqueado sobre dicho 25.- eje para aplicar calor a las porciones marginales de los bordes de curva de dichas hojas.

30.- 2ª.- Método y aparato para producir unidades de encristalamiento de hojas múltiples de vidrio, según la reivindicación primera, caracterizado por la fase de precalentamiento



de las hojas a una temperatura por encima del punto de deformación de vidrio antes de la aplicación de calor concentrado a las partes de borde marginal.

- 3<sup>a</sup>.- Método y aparato para producir unidades de encristalamiento de hojas múltiples de vidrio, que son curvadas sobre un eje solamente, comprendiendo medios para sustentar dichas hojas en relación separada, paralela, cara con cara en una posición en esencia horizontal, un transportador para desplazar dichos medios de sustentación a través de un horno de calentamiento a lo largo de un trayecto determinado de antemano
- 5.- paralelo a los bordes rectos de dichas hojas, un primer par de quemadores dispuestos en una posición fija en lados opuestos de dicho trayecto y adaptados para dirigir calor concentrado contra las porciones marginales de los bordes rectos de
- 10.- dichas hojas para fundir las mismas juntas, según las hojas se desplazan a lo largo de dicho trayecto, y medios para suministrar gas combustible a dicho primer par de quemadores, caracterizado por un segundo par de quemadores separados del primero y separados entre sí a lo largo de dicho trayecto,
- 15.- medios para sustentar dichos segundos quemadores con el fin de desplazarlos transversalmente a dicho trayecto determinado previamente a lo largo de un recorrido arqueado correspondiente en curvatura a los bordes curvados de dichas hojas y adaptados para dirigir calor concentrado a las partes de borde marginal de aquellas cuando los medios de sustentación de
- 20.- las hojas se sitúan entre dichos quemadores, medios para detener dichos medios de sustentación de hojas entre dichos segundos quemadores, para situar dichas hojas para la fusión de sus bordes marginales por dichos quemadores, medias para
- 25.- desplazar dichos segundos quemadores a lo largo de dicho re-
- 30.-



corrido arqueado, y medios para suministrar gas combustible a dicho segundo par de quemadores.

- 5.- 4<sup>a</sup>.- Método y aparato para producir unidades de encristalamiento de hojas múltiples de vidrio, según la reivindicación tercera, caracterizado porque dichos medios de sustentación de dicho segundo par de quemadores comprenden un par de brazos alargados acoplados a dichos quemadores y proyectados hacia abajo con respecto a los mismos por debajo de dicho transportador, elementos de base montados en una posición por debajo de dicho transportador, medios para montar dichos brazos sobre dichos elementos base para que se muevan giratoriamente sobre un eje paralelo a dicho trayecto determinado de antemano, y medios que articulan dichos brazos juntos para movimiento simultáneo, comprendiendo dichos medios para desplazar a los mencionados quemadores un accionador de vaivén conectado operativamente a dichos brazos.

- 10.- 5<sup>a</sup>.- Método y aparato para producir unidades de encristalamiento de hojas múltiples de vidrio, según la reivindicación cuarta, caracterizado porque dichos medios de montaje de dicho brazo en el mencionado elemento de base comprende una placa recibida en una ranura alargada formada en dicho brazo, un árbol acoplado y proyectado horizontalmente con respecto a dicho elemento de base, un conjinete en dicha placa y que sustenta a la misma sobre dicho árbol para rotación de éste, y medios para acoplar dicha placa a dicho brazo en cualquiera de una pluralidad de posiciones a lo largo de dicha ranura.

- 15.- 6<sup>a</sup>.- Método y aparato para producir unidades de encristalamiento de hojas múltiples de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones cuarta o quinta, en el que cada uno de



los quemadores del segundo para está recibido en una largura alargada formada en el extremo superior de dicho brazo, caracterizado por medio que sostienen a dicho quemador para un desplazamiento hacia arriba y hacia abajo, libre, dentro de dicha ranura, un palpador montado a lo largo de dicho trayecto transversal adyacente a dicho brazo y con una superficie de excéntrica correspondiente a la curvatura de las hojas formadas, y un seguidor de excéntrica llevado por dicho quemador y adaptado para ponerse en contacto con dicha superficie de excéntrica haciendo así que el mencionado quemador se desplace hacia arriba y hacia abajo, dentro de dicha ranura para seguir la curva generada sobre dicha superficie de excéntrica cuando dicho brazo tiene el movimiento de vaivén.

7ª.- METODO Y APARATO PARA PRODUCIR UNIDADES DE ENCRISTALAMIENTO DE HOJAS MULTIPLES DE VIDRIO.

Según se describe en la presente memoria que consta de treinta y una hoja, escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

Madrid, 7 Diciembre de 1968

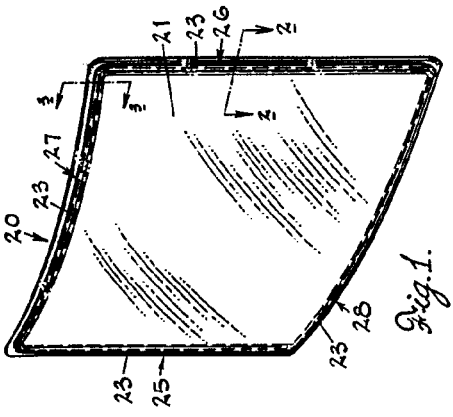


Fig. 1.

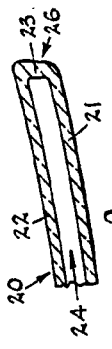


Fig. 2.

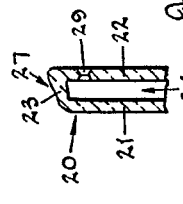


Fig. 3.

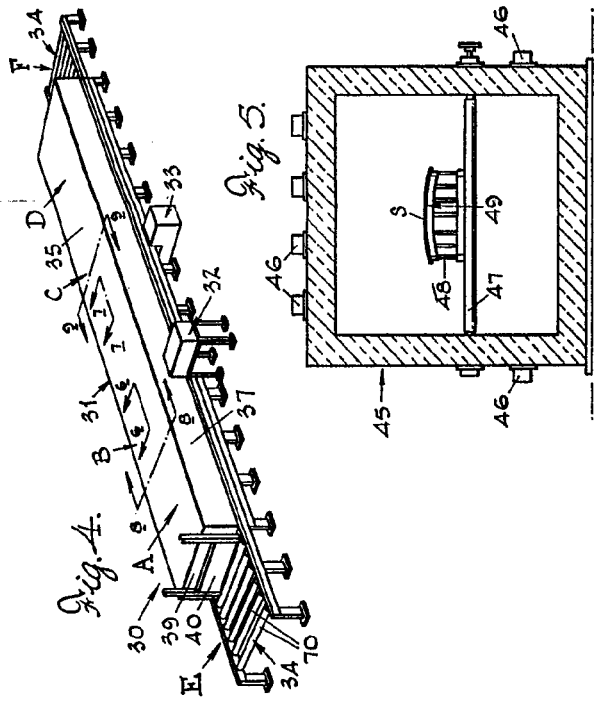


Fig. 4.

Fig. 5.

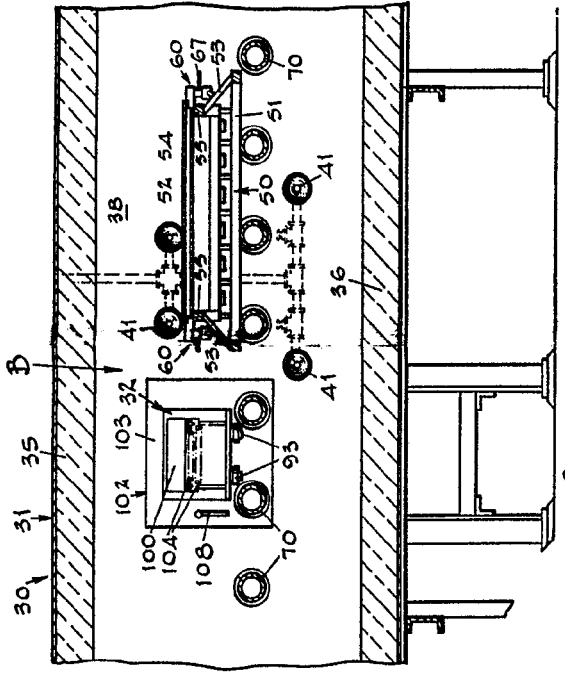


Fig. 6.

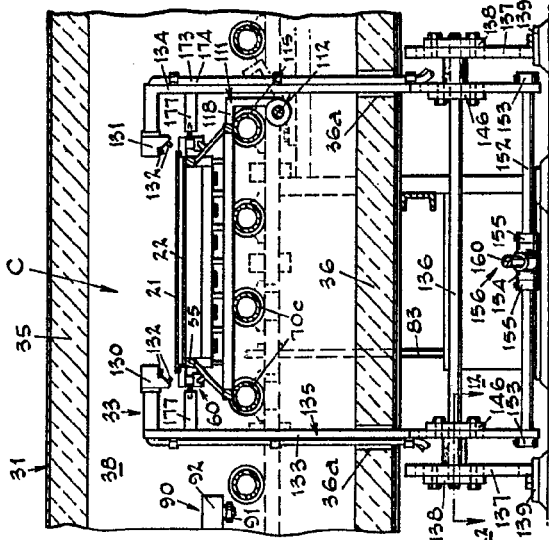


Fig. 7.

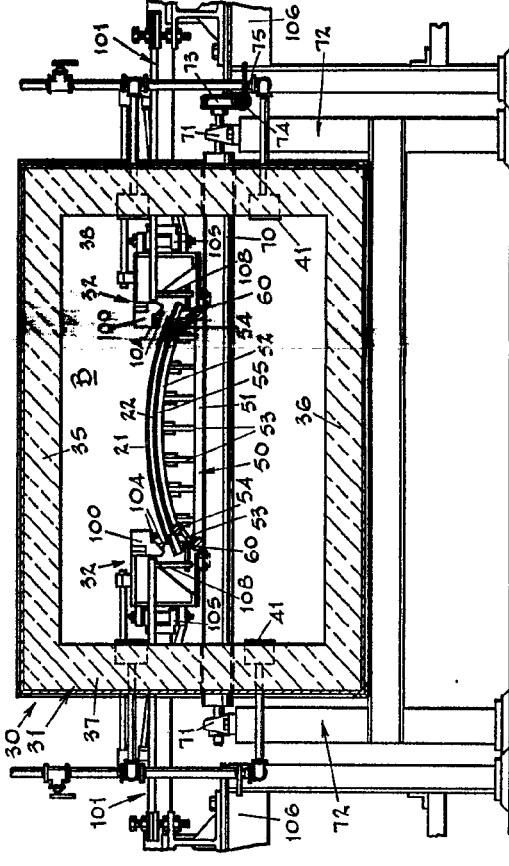
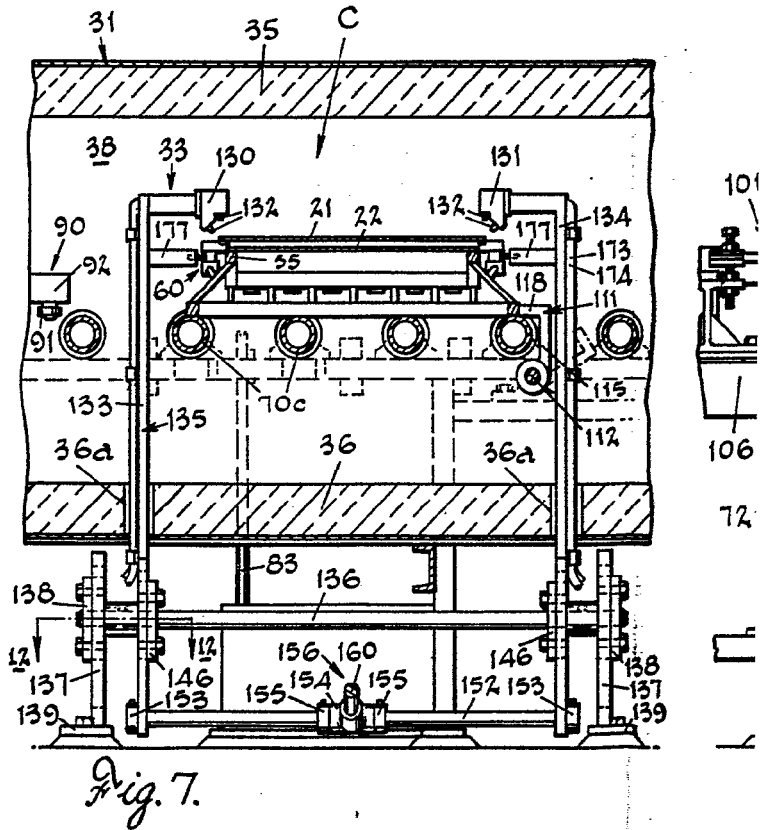
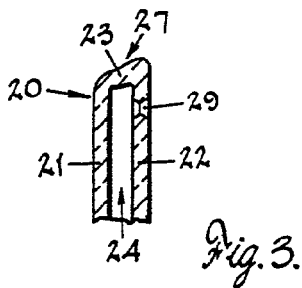
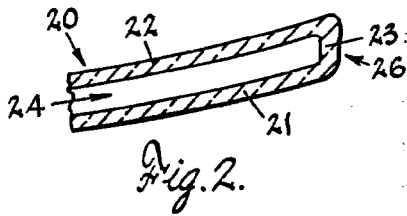
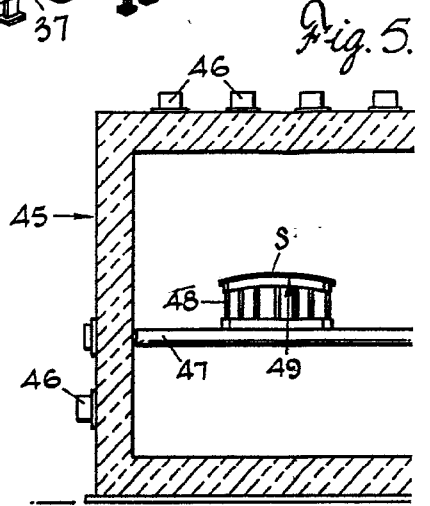
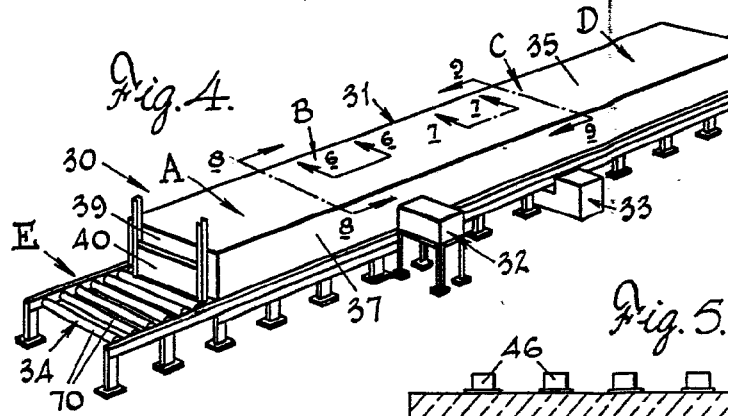
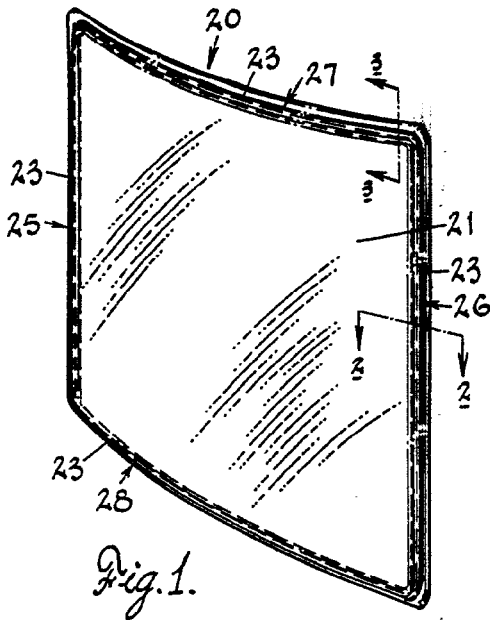


Fig. 8.

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 2010-1908



POOR  
QUALITY

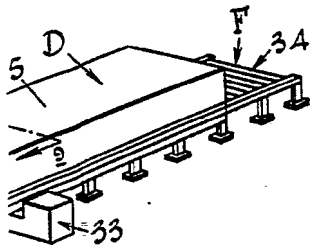


Fig. 5.

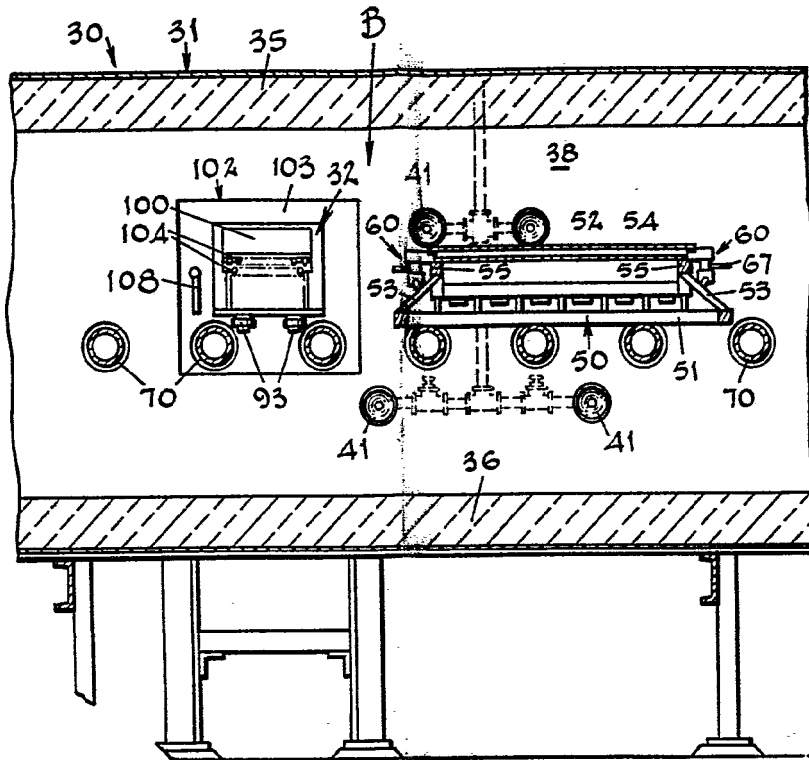
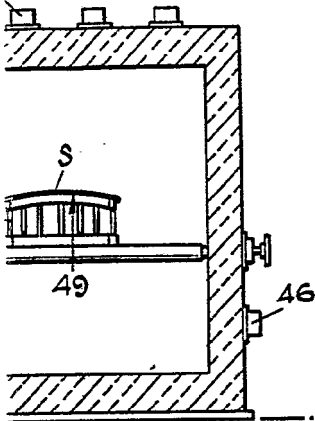


Fig. 6.

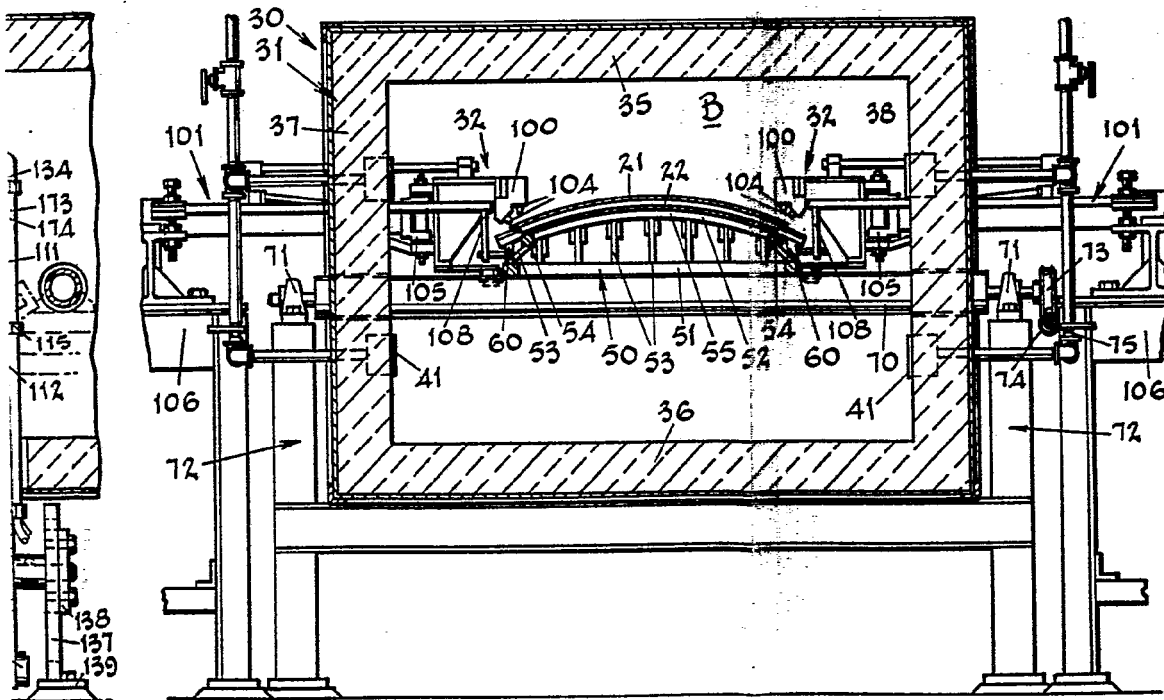


Fig. 8.

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 2016-1958

POOR  
QUALITY

361213

361213

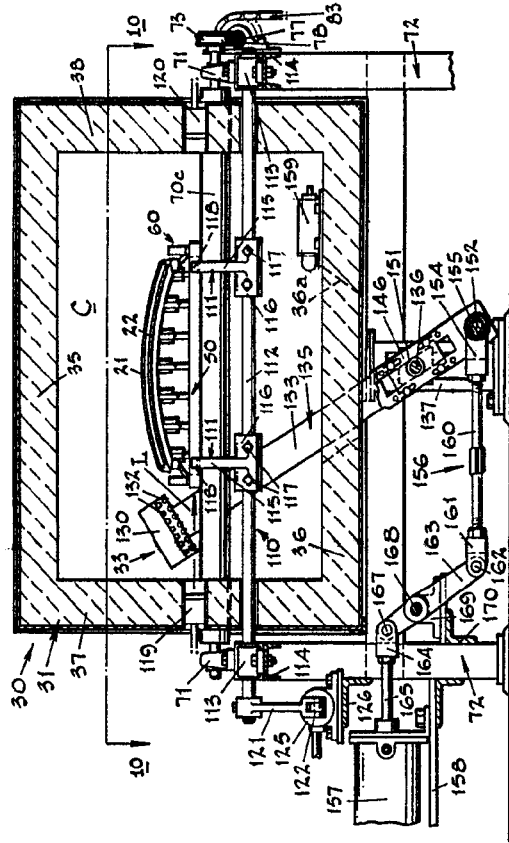


Fig. 9.

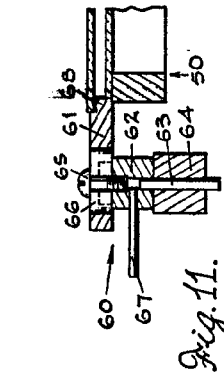


Fig. 11.

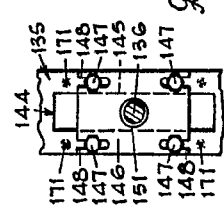


Fig. 13.

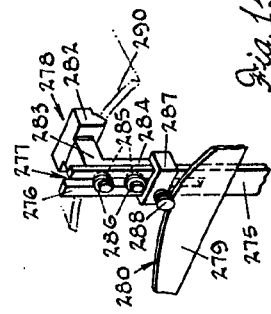


Fig. 15.

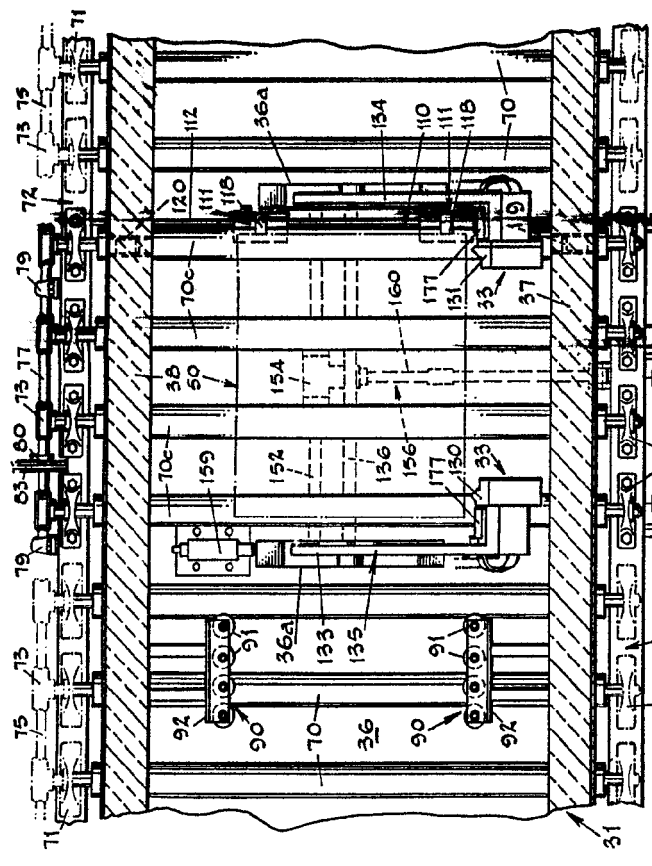


Fig. 10.

Fig. 14.

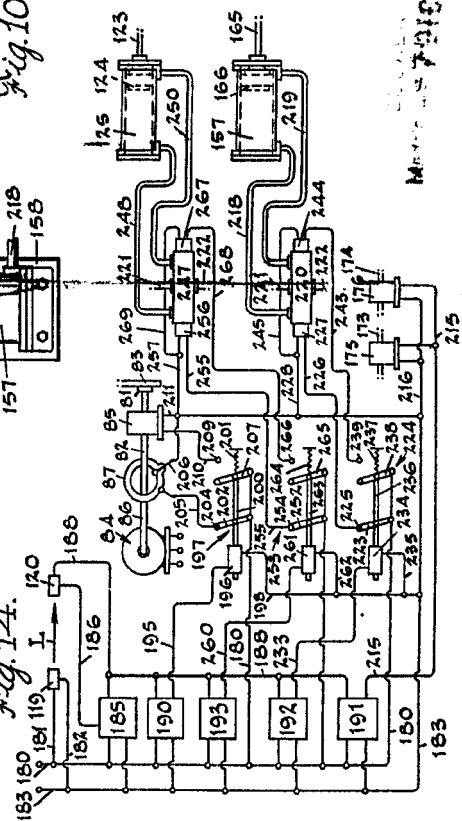
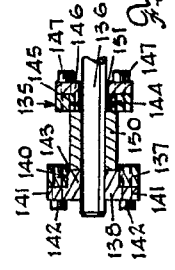


Fig. 12.



MAR 1938

POOR QUALITY

361213

2

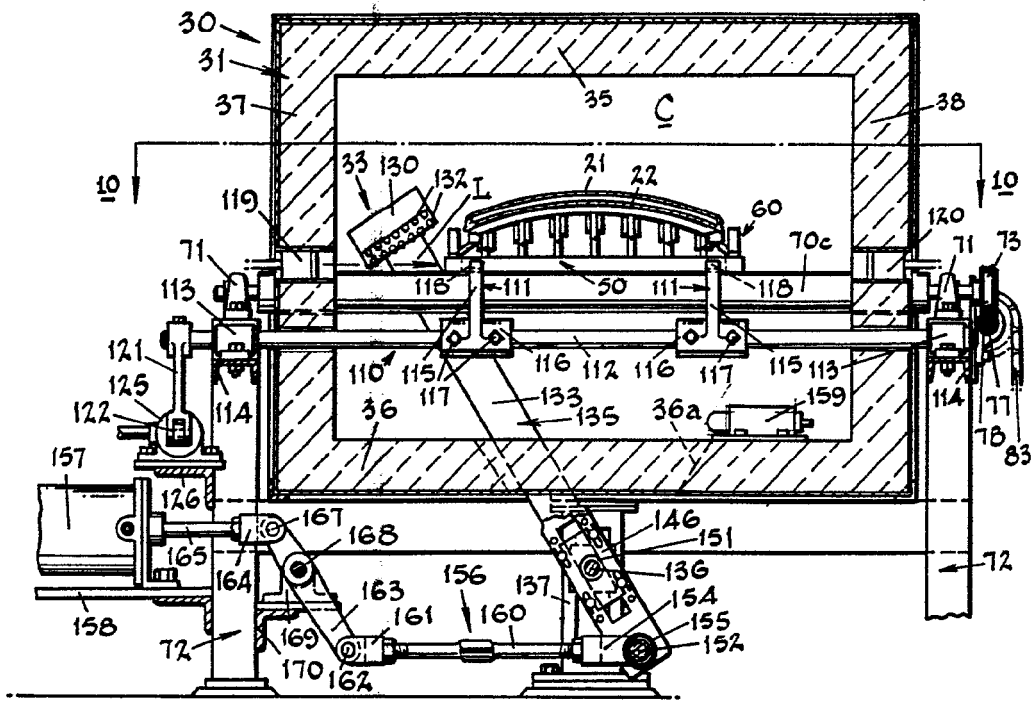


Fig. 9.

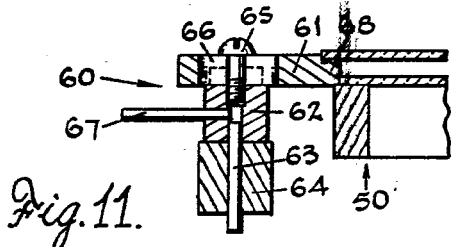


Fig. 11.

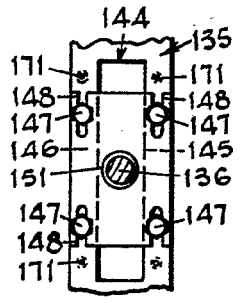


Fig. 13.

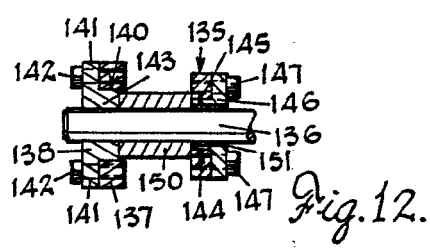


Fig. 12.

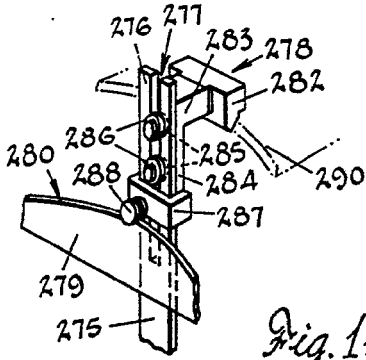
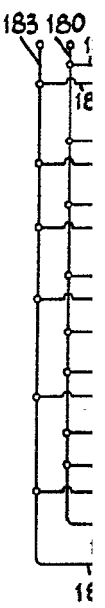
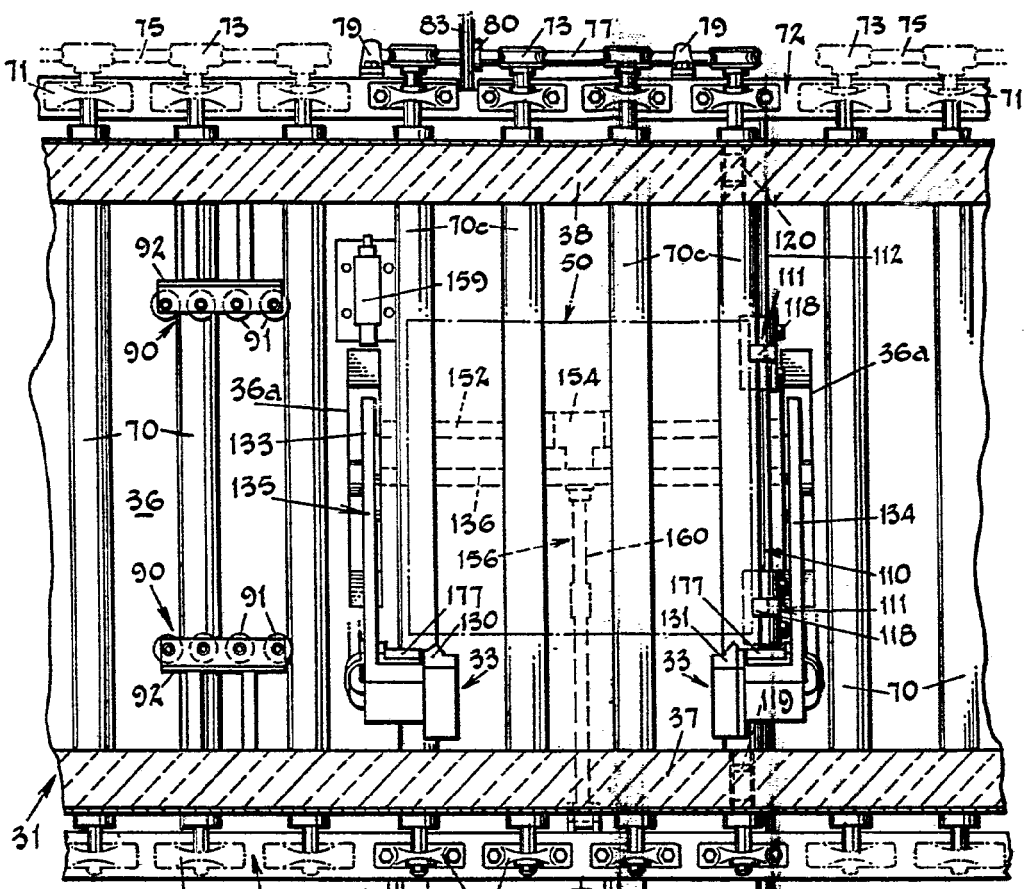


Fig. 15.



POOR QUALITY



10  
75  
71  
83  
2

Fig. 14.

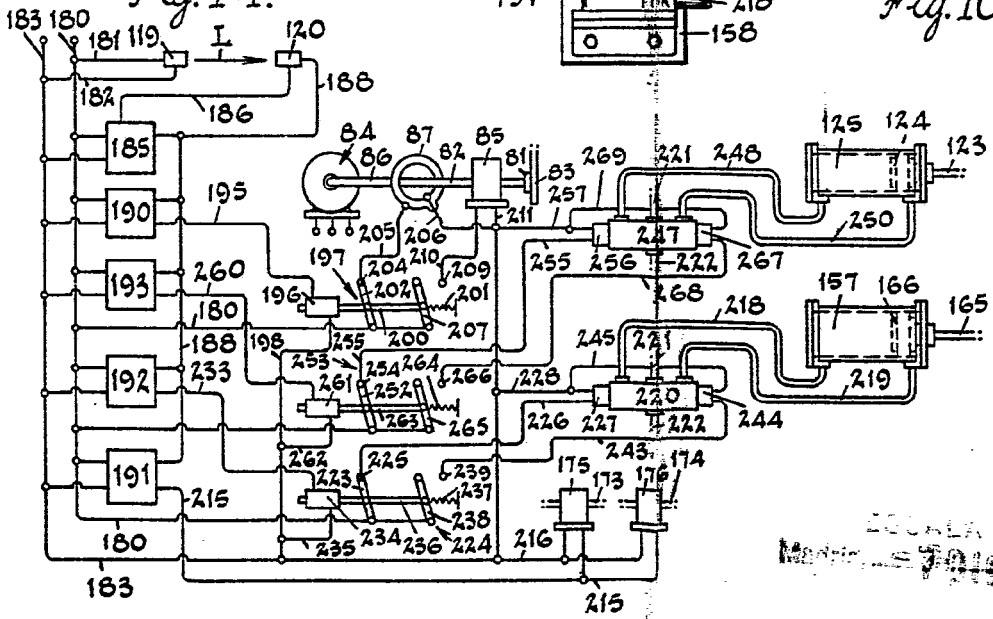


Fig. 10.

SECURA VARIABLE  
Madrid 7019 1968

POOR  
QUALITY