

331133



MEMORIA DESCRIPTIVA
DE UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA,
A FAVOR DE LIBBEY OWENS FORD GLASS COMPANY, DE NACIONA-
LIDAD NORTEAMERICANA, RESIDENTE EN 811 MADISON AVENUE
TOLEDO - OHIO - U.S.A.

s o b r e

"APARATO PARA CURVAR HOJAS DE VIDRIO".



La presente invención se refiere generalmente a la producción de hojas de vidrio curvadas y más particularmente, a un aparato perfeccionado para curvar hojas de vidrio.

- 5.- En estos recientes años, las hojas de vidrio curvadas se han venido utilizando profusamente como cierres encristalados particularmente en ventanillas para vehículos, tales como automóviles y similares. El empleo de las hojas de vidrio curvadas para este fin requiere que las hojas se
- 10.- curven a temperaturas más bien definidas con precisión, impuestas por la configuración de la abertura o hueco en el cual se tienen que montar y por el diseño total del automóvil. Además, las superficies de las hojas que quedan dentro de la zona visual de la ventanilla tienen que estar exentas
- 15.- de rayas o defectos que pudieran entorpecer la clara visibilidad a través de la ventanilla.

- Usualmente, las hojas de vidrio curvadas destinadas a ser utilizadas en los automóviles se templan o atemperan para aumentar su resistencia a los daños debidos a
- 20.- golpes y para perfeccionar las características de rotura del vidrio, con lo que, cuando se rompen, las hojas templadas se desintegrarán en partículas relativamente pequeñas, inofensivas, en oposición a los trozos mas bien grandes, picudos, resultantes de un cristal corriente, sin templar,
- 25.- roto.

- Un procedimiento por el cual pueden producirse hojas curvadas, templadas de vidrio, puede producirse calentando hojas planas a la temperatura de reblandecimiento del vidrio, prensando las hojas reblandecidas a la curvatura deseada entre superficies modeladoras complementarias y
- 30.-



enfriando después las hojas para reducir rápidamente su temperatura a un punto por debajo del grado de recocido del vidrio.

5.- El fin primordial de la presente invención es proporcionar un nuevo aparato para curvar hojas de vidrio del tipo indicado, sobre una base comercial o de producción en masa, de forma rápida y eficiente sin afectar de manera adversa la calidad de las hojas terminadas.

10.- Otra finalidad es proporcionar un aparato perfeccionado para prensar hojas de vidrio calientes a las curvaturas deseadas con un mínimo de deterioro de las superficies de las hojas.

15.- Otra finalidad más es proporcionar lo antedicho gracias a nuevos medios de hacer pasar gases calientes a través del molde conformador.

En los dibujos adjuntos:

La figura 1ª es una vista lateral en alzada de un aparato para curvar que incorpora las nuevas características de la presente invención.

20.- La figura 2ª es una vista en planta parcialmente en sección del aparato que se muestra en la figura 1ª, y

la figura 3ª es una vista seccional vertical tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2ª.

25.- De acuerdo con la presente invención, se ha previsto un aparato para curvar hojas de vidrio que comprende piezas opuestas macho y hembra, de un molde, que tienen superficies modeladoras complementarias formadas en él y que están montadas para desarrollar un movimiento de acercamiento y de alejamiento entre sí, para prensar una hoja de
30.- vidrio caliente y darle la curvatura deseada entre dichas



5.- superficies modeladoras complementarias, caracterizado por el hecho de que se ha previsto una cámara en dicha pieza macho del molde adyacente a la superficie modeladora y detrás de ella, y se han previsto asimismo medios para introducir gases calientes a presión en dicha cámara para calentar la referida superficie modeladora.

10.- En la producción de ventanillas curvadas para vehículos en cantidades relativamente grandes sobre la base de una producción en masa, las hojas de vidrio se calientan, se curvan, y posteriormente se templán en un procedimiento esencialmente continuo. A este fin, las hojas de vidrio que se van a someter a este tratamiento se desplazan sucesivamente a lo largo de un recorrido predeterminado, a través de una superficie de calentamiento, una superficie o zona de curvado y una zona de templado, cuyas zonas están contiguas, de manera que una hoja de vidrio, después de pasar por una zona, pasa inmediatamente a la otra y a través de ella.

20.- A fines ilustrativos, en los dibujos anexos se muestran las nuevas características de la presente invención, en un aparato para curvar y templar hojas de vidrio, particularmente adaptado para utilizar en la producción de hojas de vidrio curvadas y templadas mediante un procedimiento continuo similar al arriba descrito. Este aparato comprende un sistema de transportador continuo 10 adaptado para sustentar una pluralidad de hojas S en un plano horizontal, para moverse a lo largo de un recorrido predeterminado a través de una sección de calentamiento 11, una sección de curvado 12 y una sección de templado 13, dispuestas extremo con extremo a lo largo del recorrido.



En la incorporación ilustrada la sección de calentamiento comprende un horno de galería 15 que tiene una cámara de calor 16 delimitada por paredes construídas con un material refractario apropiado y calentadas por quemadores o similares dispositivos calentadores 17, para poner las hojas de vidrio a la temperatura de curvado apropiada. Las hojas de vidrio S se desplazan o pasan a través de la cámara de calor 16 sobre un transportador 18 del tipo de rodillos, que forma parte del sistema transportador 10 y que se extiende desde el extremo de entrada (que no se muestra), del horno hasta el extremo de salida, situado opuestamente. Las hojas se calientan esencialmente a la temperatura de reblandecimiento del vidrio durante su paso a través de la cámara 16 y al salir por la abertura 19 en el extremo de salida del horno, son recibidas por un segundo transportador del tipo de rodillos 20, que también forma parte del sistema transportador 10; se trasladan a la sección de curvado 12 y pasan por medio de curvado 21, que forman las hojas de vidrio en la curvatura deseada.

Después de ser curvadas, las hojas de vidrio S avanzan a lo largo del recorrido y pasan a un tercer transportador 22, del tipo de rodillos, que también forma parte del sistema transportador 10, el cual hace avanzar las hojas hacia la sección de templado 13, donde su temperatura se reduce rápidamente para producir el templado deseado en el vidrio. En la incorporación ilustrada, la sección de templado comprende medios de enfriamiento que incluyen los llamados cabezales de chorro 23, colocados encima y debajo del paso de las hojas de vidrio y que dirigen corrientes o chorros opuestas de fluido refrigerante, como puede



ser aire o similar, hacia el recorrido y contra las superficies opuestas de las hojas que se trasladan a su largo.

En general, los medios de curvado 21 comprenden un molde modelador y conformador que tiene las piezas macho y hembra 25 y 26 adaptadas para prensar las hojas de vidrio calientes y darles la configuración deseada. Para este fin se forman superficies modeladoras complementarias 27 y 28 que ajustan entre sí, de conformidad con la curvatura de las hojas, en las caras opuestas de las piezas del molde que se desplazan en relación entre sí y el transportador 22, para poner las superficies modeladoras en contacto de presión con los lados opuestos de las hojas calentadas.

Aun cuando podría efectuarse la presión deseada de las hojas desplazando cualquiera de las piezas del molde 25 y 26, o ambas, aquí la pieza macho del molde 25 está montada sobre un armazón apropiado 29, en una posición esencialmente fija encima del transportador. La pieza hembra del molde 26 está sustentada por el armazón para el movimiento de vaivén en un plano esencialmente vertical de acercamiento y alejamiento de la pieza macho del molde, entre una posición abierta en que la pieza del molde 27 está situada debajo del transportador 20 y una posición cerrada en la que la pieza hembra del molde está dispuesta encima del transportador y en cercana proximidad a la pieza macho del molde 25.

Con esta disposición, conforme la hoja de vidrio calentada es trasladada por el transportador 20 a la sección de curvado 12 y entre las piezas del molde, se levanta del transportador gracias a la pieza hembra del molde 26, puesta en contacto de presión con la pieza macho del molde para curvar la hoja y, después, y es devuelta al transportador y tras-



ladada a la sección de templado 13.

- Aquí, la pieza hembra 26 del molde es una estructura del tipo de aro o anillo abierto que tiene una superficie modeladora 26 que se pone en contacto solamente con las
- 5.- partes marginales de las hojas de vidrio para evitar estropear aquellas partes de la parte inferior de la superficie de la hoja de vidrio que quedan dentro de la zona visual de la ventanilla terminada. A este fin, la pieza 26 del molde está formada mediante barras 30 hechas preferentemente de
- 10.- metal o de material similar, capaz de resistir las altas temperaturas a que se somete la pieza del molde, dispuestas en cuadrángulo adaptándose en su plano al contorno de las hojas de vidrio y que tienen la superficie modeladora 28 formada en sus lados dirigidos hacia arriba, para adaptarse
- 15.- en cuanto a elevación a la curvatura de las hojas cuando están curvadas.

- Con el fin de que la pieza hembra 26 del molde pueda desplazarse a través del transportador 20 entre las posiciones abierta y cerrada, los lados que se prolongan
- 20.- longitudinalmente del anillo están formados a base de segmentos cortos de barras, dispuestos extremo con extremo con sus extremos adyacentes espaciados, con lo que los segmentos pasan entre los rodillos adyacentes del transportador 20. Las barras 30 están sustentadas en la posición deseada
- 25.- sobre un carro 31 sobre pilares 32 en pie desde el carro.

- Durante el curvado, cuando la pieza hembra del molde se pone en contacto con la superficie superior de la superficie de las hojas, que se encuentran a la temperatura elevada de curvado, las barras relativamente frías absorben
- 30.- el calor de las zonas de contacto de las hojas de vidrio.



Si el grado de absorción de calor es alto, como debe ser corrientemente el caso, se producen grietas de enfriamiento u otras imperfecciones en las zonas contactadas del vidrio. Para evitarlo, la termotransferencia entre las hojas y las

5.- barras 30 se retarda mediante una cobertura aislada, termorresistente 33 en la superficie modeladora 28 (figura 3ª).

El levantamiento y descenso de la pieza hembra del molde 26 para acercarse y alejarse de la pieza macho 25 del molde puede efectuarse por cualquier mecanismo accionador apropiado 35, acoplado al carro 31 que sustenta la pieza del molde. En la incorporación representada, este mecanismo comprende una sencilla disposición de leva y seguidor que comprende un seguidor de leva 36 acoplado al carro por medio de una barra 37 que pende del mismo y que corre sobre la periferia de una leva de disco 38 contorneada de la forma

10.- usual para comunicar la secuencia de movimiento deseada al seguidor 36 y de este modo, al carro 31 que sustenta la pieza del molde.

15.-

La leva de disco 38 está asegurada a un eje 39 colocado debajo del transportador 20 y sobre rojinetes 40 para girar alrededor de un eje fijo horizontal que se prolonga transversalmente al recorrido que siguen las hojas de vidrio. El eje 39 está acoplado a una fuente de energía apropiada (que no se muestra), la cual hace girar el eje y

20.- la leva 38 que lleva a él, para realizar la secuencia de curvado deseada.

25.-

Para asegurar que la pieza hembra 26 del molde permanece en correcta coincidencia con la pieza macho 25 del molde, conforme se desplaza entre las posiciones abierta y cerrada, la barra 37 se fija al armazón 29 mediante

30.-



5.- elementos alargados 41 y espaciados paralelamente que, junto con la barra y el armazón, forman un varillaje o articulación de cuatro barras en la que las articulaciones están dispuestas en paralelogramo. La barra 37 y el armazón 29 forman un par de articulaciones paralelas y los elementos 41, que pivotan en sus extremos opuestos en la barra 37 y el armazón 29, forman el otro par de articulaciones paralelas.

10.- La secuencia de curvado, esto es, el levantamiento y el descenso de la pieza hembra del molde, se inicia cada vez que una hoja de vidrio calentada pasa a la sección de curvado 12 y entre las piezas del molde. Esta secuencia está controlada automáticamente por un dispositivo apropiado (que no se muestra), como puede ser una célula fotoeléctrica o similar, que revela la presencia de la hoja de vidrio en la sección de curvado y produce una señal, a través de una circuitería apropiada, que activa la fuente de energía acoplada al eje 39. La fuente de energía entonces hace girar el eje para desplazar el carro 31 y la pieza del molde que él lleva, en un ciclo de levantamiento y de descenso.

20.- Ya que, según se ha descrito antes, la pieza hembra 26 del molde tiene una superficie modeladora 28 que se pone en contacto solamente con las partes marginales de las hojas de vidrio, la pieza macho 25 del molde está provista de una superficie modeladora continua adaptada para ponerse en contacto con la superficie superior de las hojas de vidrio, para asegurar que las superficies superiores de las hojas que quedan dentro de las zonas visuales de la ventanilla terminada, se ponen en contacto con la superficie modeladora de la pieza macho del molde, y estando en estado

30.-



reblandecido por el calor, son aptas para estropearse como resultado de este contacto.

- 5.- Por ejemplo, según se hace notar más arriba, cuando el calor es absorbido por la pieza del molde desde la hoja a un grado elevado, se produce un defecto, que se conoce como grietas de enfriamiento. La grado en que se absorbe el calor por la pieza del molde depende mucho del diferencial de temperatura entre la pieza del molde y la hoja de vidrio. De este modo, cuanto más fría está la pieza del molde, en
- 10.- comparación con la hoja de vidrio, más rápidamente absorberá el calor de la hoja a su contacto con ella. Aeste respecto, debe tenerse en cuenta que durante la secuencia de curvado, las hojas calientes están en contacto con la pieza macho 25 del molde durante períodos de tiempo relativamente breves,
- 15.- en comparación con la duración del contacto entre la pieza hembra 26 del molde y las hojas de vidrio. Ya que el contacto entre la hoja de vidrio y la pieza macho del molde es intermitente, ésta puede enfriarse entre cada ciclo de curvado. Por lo tanto, durante la operación de curvado, la
- 20.- pieza macho del molde está a una temperatura relativamente baja conforme cada hoja de vidrio se pone en contacto con ella. Este pieza del molde, por lo tanto, absorbe el calor a un grado relativamente rápido, lo que da lugar a las grietas de enfriamiento.
- 25.- Para evitar que se produzca este defecto, la presente invención proyecta calentar la pieza macho del molde para mantenerlo a una temperatura muy alta, disminuyendo con ello el diferencial de temperatura entre la pieza del molde y las hojas de vidrio. De acuerdo con la invención,
- 30.- este calentamiento de la pieza macho del molde se efectúa



mediante un procedimiento sencillo pero eficiente, proporcionando una cámara de aire en la parte o pieza macho del molde, detrás de la superficie modeladora del molde e introduciendo gases calientes dentro de esta cámara para calentar la pieza del molde.

5.-

Aquí la pieza macho del molde 25 comprende un elemento en forma de copa 42 situado encima del transportador y que tiene una pared inferior 43 generalmente colocada de forma horizontal y paredes laterales 44 esencialmente

10.-

verticales y paredes extremas 45, formadas solidariamente para proporcionar una cavidad en la pieza del molde. La superficie modeladora macho o generalmente convexa antes indicada 27 está formada en la cara exterior o dirigida hacia abajo de la pared inferior 43 o fondo. La pieza superior

15.-

del molde está sustentada encima del plano del transportador 20 sobre un bastidor de montaje 46 soportado sobre el armazón 29. La pieza del molde está unida al bastidor de montaje 46 mediante pernos 47 que se prolongan a través de una brida 48 formada solidariamente con las paredes laterales 44 de

20.-

la pieza macho del molde y que se proyecta lateralmente hacia afuera de ellas, y a través de una brida opuesta 49, en el bastidor de montaje. La pieza del molde se mantiene en relación espaciada con el bastidor de montaje gracias a medios elásticos, como pueden ser los muelles espirales

25.-

50 colocados telescópicamente en los pernos y que actúan entre las superficies opuestas de las bridas 48 y 49. Los muelles espirales 50 permiten la deformación de la parte superior del molde, para evitar que se ejerza una presión excesiva contra las hojas de vidrio conforme la pieza

30.-

hembra del molde se desplaza en contacto de presión con



ellas. Además, apretando o aflojando los pernos, con lo que se aumenta o alivia la presión de los muelles, el plano de la pieza del molde puede ajustarse con relación al plano del transportador.

- 5.- Adyacente al extremo abierto del elemento 42, hay un resalte 51 que se proyecta hacia el interior, formado solidariamente con las superficies interiores de las paredes laterales 44. El resalte 51 es adyacente al borde superior de las paredes laterales, pero espaciado hacia abajo desde dicho reborde, para proporcionar salientes 52 sobre los cuales se asienta una placa 53 que cierra la cavidad de la pieza del molde, para proporcionar una cámara de aire cerrada 54. La placa 53 está asegurada al resalte 51 mediante tornillos de metal 55 que pasan a través de la placa y se atornillan en el resalte. La cavidad de la cámara de aire 54 está acoplada a una fuente de gases calientes por medio de una boquilla de tubo 56 enroscada en una pared extrema o lateral 45 de la pieza del molde y que se prolonga hacia el exterior del mismo.
- 10.-
- 15.-
- 20.- En otro aspecto de la invención, los gases utilizados para calentar la pieza del molde se calientan mediante una sencilla disposición que aprovecha el calor disponible mejor que utilizar una fuente aparte de calor. De este modo, la invención tiene el propósito de calentar los gases en la
- 25.- cámara de calentamiento 16 del horno 15 antes de ser alimentados a la cámara de aire 54 de la pieza del molde 25. A este fin, como se muestra en la figura 2ª, un gas, en este caso aire, se dirige a través de un conducto 57 desde una fuente (que no se muestra) en un lado del horno y a un conducto 57 colocado en el otro lado del horno, cuyo conducto
- 30.-



- 58 lleva el aire caliente a la pieza del molde. Puede utilizarse cualquier número de conductos 59 para llevar el aire a través de la cámara de calentamiento del horno; a efectos de ilustración, se muestran dos en el presente caso.
- 5.- Estos conductos se prolongan transversalmente a través de la cámara de calentamiento 16, encima del transportador 18 y están acoplados por medio de una sección de tubo en T 59 a un simple tubo de suministro 60 equipado con una válvula reguladora de paso apropiada 61 y un manómetro 62; este tubo
- 10.- a su vez está conectado a una fuente de suministro de aire a presión. Además, la cantidad de aire que fluye a través de cualquiera de los conductos 57 puede regularse mediante válvulas adicionales 63 colocadas entre la sección de tubo en T 59 y los conductos.
- 15.- En el lado opuesto del horno, los conductos 57 se unen al conducto 58 que llega a la pieza del molde a través de un acoplamiento múltiple apropiado, como es la sección de tubo en T 64, que se representa en el dibujo. Aquí, el conducto 58 que lleva a la parte del molde comprende un tubo
- 20.- aislado, flexible, que se prolonga entre la sección de tubo en T 64 y la boquilla 56 en la pieza del molde. Utilizando un conducto flexible, la conexión a la pieza del molde no estorba de ninguna manera los movimientos elásticos de la pieza del molde.
- 25.- Según se ha indicado anteriormente, ya que las hojas de vidrio están en estado reblandecido por el calor durante la operación de presión, sus superficies son susceptibles de estropearse o dañarse como consecuencia del contacto entre la pieza del molde y las hojas de vidrio. Cuales-
- 30.- quiera imperfecciones que pueda tener la superficie modelada



de la pieza del molde se imprimirán en la superficie de las hojas, Además, hay tendencia a que las hojas de vidrio se peguen al molde macho modelador después de curvarse y conforme la pieza hembra del molde comienza su movimiento descendente de alejamiento desde la pieza macho del molde.

5.- En otro aspecto más de la invención, ésta proyecta utilizar el aire caliente introducido en la cámara de aire de la pieza macho del molde para crear un colchón de aire entre las hojas de vidrio y la superficie modeladora de la pieza macho del molde. Este colchón de aire aminora la fuerza de contacto entre la superficie de la hoja de vidrio y la superficie modeladora de la pieza del molde, reduciendo así la probabilidad de que la superficie de la hoja de vidrio se estropee o dañe y, al mismo tiempo, asegurando que la hoja se desprenderá debidamente de la pieza macho del molde después de curvarse y que se quedará en la pieza hembra del molde conforme ésta se desplaza.

10.- A estos fines, el aire caliente utilizado para mantener, la pieza macho del molde 25 a la temperatura deseada, se dirige a través de la superficie modeladora 27 de la pieza del molde y contra la superficie superior de la hoja de vidrio que se está curvando. A este fin, la pared inferior 43 del elemento en forma de copa 42 lleva una pluralidad de orificio 65 a través de los cuales, que se alimenta a la cámara 54, fluye hacia el exterior, alejándose de la superficie modeladora. El aire caliente realiza, así una función doble. Calienta la pieza del molde para evitar las grietas de enfriamiento rápido del vidrio, debidas a una absorción rápida del calor por la pieza del molde, del vidrio, y, además, proporciona un colchón de aire



entre la superficie superior de la hoja de vidrio y la superficie modeladora del molde.

5.- Para contribuir más a la evitación de que se estropee la superficie de la hoja de vidrio, la superficie modeladora 27 formada en la superficie de la pared inferior 43 que se dirige hacia abajo, está recubierta de un material termorresistente, no abrasivo, relativamente blando 66, como puede ser el asbesto o amianto, tela de fibra de vidrio o cualquier otro material permeable parecido. Este recubrimiento se extiende totalmente a través de la superficie modeladora y hacia arriba, a lo largo de la superficie exterior de las paredes laterales 44 y está fijo a la pieza del molde por medio de una banda 67 que rodea la pared lateral.

10.-

N O T A

15.- En resumen, la presente solicitud recaerá sobre las siguientes reivindicaciones.

20.- 1ª.- Aparato para curvar hojas de vidrio, de los que comprenden piezas de molde macho y hembra que tienen superficies modeladoras complementarias, formadas en ellas, y montadas para realizar el correspondiente movimiento de acercamiento y de alejamiento entre sí para prensar una hoja de vidrio calentada a la curvatura deseada entre dichas superficies modeladoras complementarias, caracterizado por el hecho de que la pieza macho de molde va provista de una cámara adyacente y detrás de la superficie modeladora de la misma, habiéndose previsto medios para introducir gases calientes a presión dentro de dicha cámara, para calentar la referida superficie modeladora.

25.-

30.- 2ª.- Aparato para curvar hojas de vidrio según



la reivindicación primera, caracterizado por el hecho de que existen una pluralidad de orificios practicados a través de la superficie modeladora de la pieza macho, para comunicarse con dicha cámara y a través de los cuales los gases calientes introducidos en la cámara fluyen hacia el exterior a través de la superficie modeladora, para formar un colchón gaseoso entre dicha superficie modeladora y la hoja de vidrio durante el curvado de ésta hoja.

5.- 3ª.- Aparato para curvar hojas de vidrio, según las reivindicaciones primera o segunda, en el que las hojas de vidrio se desplazan a lo largo de un recorrido, predeterminado, primeramente a través de una cámara de calentamiento y después en posición de curvado entre dichas piezas de molde, caracterizado por el hecho de que los gases se calientan al dirigirse a través de la cámara de calentamiento antes de ser introducidos en dicha cámara situada en la pieza del molde.

10.- 4ª.- Aparato para curvar hojas de vidrio, según la reivindicación tercera, caracterizado porque los gases se calientan al conducirlos a través de un conducto colocado en la cámara de calentamiento y, de allí, pasan a través de otro conducto a la cámara situada en la pieza del molde.

15.- 5ª.- Aparato para curvar hojas de vidrio, según las reivindicaciones tercera o cuarta, caracterizado por el hecho, de que los gases fluyen a través de una pluralidad de conductos que se extienden a través de la cámara de calentamiento, habiéndose previsto medios para controlar selectivamente el paso de los gases a través de cada uno de dichos conductos.

20.- 6ª.- Aparato para curvar hojas de vidrio según

25.-

30.-



cualquiera de las reivindicaciones primera o segunda, caracterizado por el hecho de que la cámara situada en la pieza macho del molde, está formada por una cavidad en dicha pieza del molde, habiéndose previsto un recubrimiento de material termorresistente, permeable, para dicha superficie de modelado de la pieza macho del molde.

5.-

7ª.- ÁPARATO PARA CURVAR HOJAS DE VIDRIO.

Según se describe en la presente memoria que consta de diecisiete folios mecanografiados por una sola cara y dibujos.

10.-

Madrid, 12 SEP. 1966

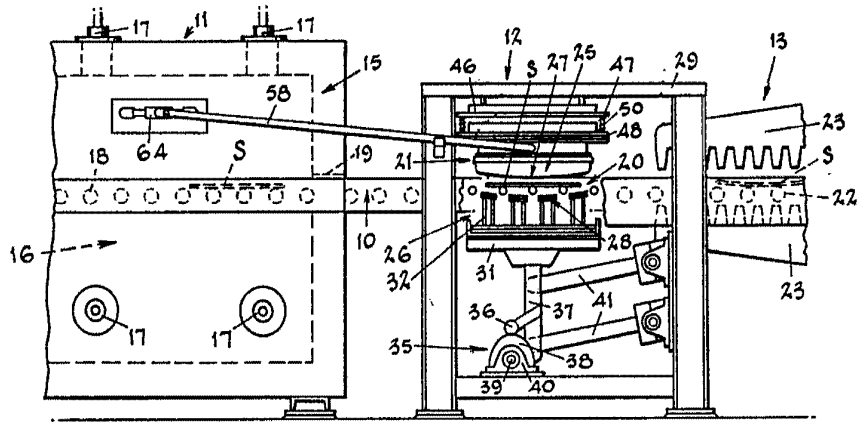


Fig. 1.

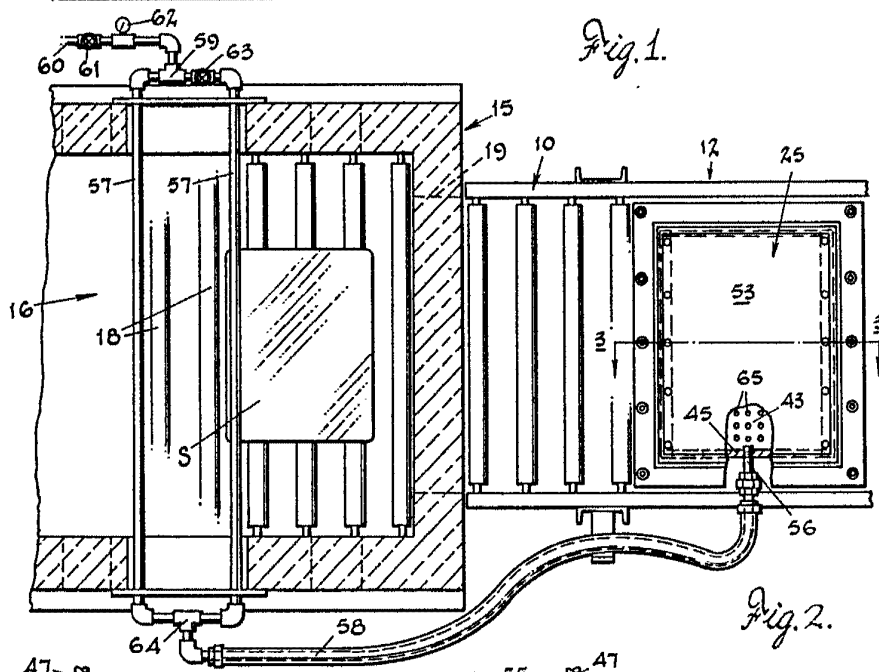


Fig. 2.

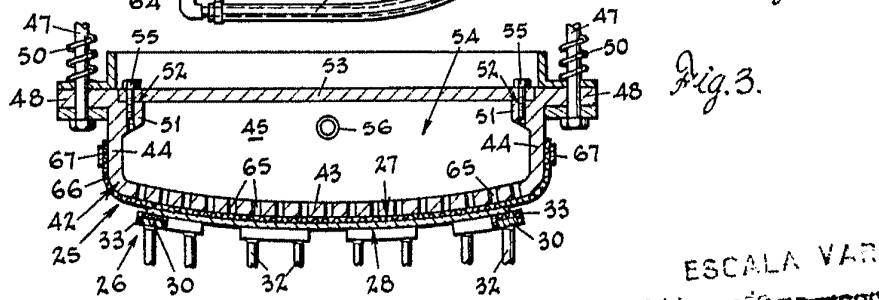


Fig. 3.

ESCALA VARIABLE
Madrid, 2^{da} SEP. 1966 de 13

