



Int. Cl.²: C03B

38603

438603

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE UNA PATENTE DE INVENCION POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA A FAVOR DE LIBBEY OWENS FORD COMPANY, DE NACIONALIDAD NORTEAMERICANA - RESIDENTE EN 811 MADISON AVENUE, TOLEDO, OHIO (USA)

S o b r e

METODO Y APARATO PARA EL CURVADO Y TEMPLADO DE LAMINAS DE VIDRIO



La presente invención se refiere de una manera general a la producción de láminas de vidrio templadas curvadas y, de una manera más en particular, a un método mejorado de y un aparato para el curvado y termotrata-
5.- miento de láminas de vidrio relativamente delgadas.

Las láminas curvadas de vidrio se utilizan co-
rrientemente como cierres vidriados en vehículos tales
como automóviles y similares. Para tales aplicaciones,
las láminas de vidrio deberán estar curvadas a curvatu-
10.- ras precisamente definidas que dictan la configuración
y tamaño de las aberturas y el aspecto global del diseño
del vehículo. Adicionalmente, es necesario que las láminas
curvadas de vidrio utilizadas como cierres vidriados en
los vehículos estén templadas para incrementar su resis-
15.- tencia al daño resultante de impacto y, en el caso de
rotura, para que se fragmenten en partículas no peligro-
sas relativamente pequeñas en oposición a los trozos -
grandes, con aristas vivas y potencialmente peligrosos
que de otro modo resultan de las láminas de vidrio no
20.- templado cuando se rompen. Además, es importante que -
las láminas de vidrio curvadas y templadas satisfagan -
rigurosos requisitos ópticos y que la zona de visión de
los cierres de vidrio esté libre de defectos superfi-
ciales y distorsiones ópticas que podrían interferir -
25.- con la clara visión a través de los mismos.

Generalmente, la producción comercial de lámi-
nas de vidrio curvadas y templadas para tales propósitos
incluye el caldeo de pre-cortado, láminas de vidrio has-
ta la temperatura de reblandecimiento de las mismas, el
30.- curvado de las láminas caldeadas hasta una curvatura -



5.- deseada entre un par de secciones molde complementarias y entonces el enfriamiento de las láminas curvadas de una manera controlada hasta una temperatura por debajo del margen de recocido del vidrio. En una producción masiva, las operaciones anteriores se llevan a cabo sucesivamente mientras que las láminas de vidrio se hacen avanzar de una manera esencialmente continua a lo largo de un recorrido fijo que incluye una zona de caldeo, una zona de curvado y una zona de enfriamiento o templado -

10.- con lo cual el calor comunicado inicialmente a la lámina para llevarla a la adecuada temperatura de curvado puede también utilizarse en el termotratamiento final u operación de templado. Para conseguir un templado satisfactorio, la temperatura de la lámina de vidrio deberá estar por encima de un nivel mínimo determinado de antemano al entrar en la zona de templado. El calor residual que permanece en las láminas de vidrio de espesor convencional, tales como las que tienen espesores que oscilan de 5,969 mm a 6,477 mm, por ejemplo, generalmente está por encima de tal nivel mínimo determinado de antemano

15.- despues del curvado y para su inmediato avance dentro de la zona de templado.

20.-

25.- No obstante, en años recientes, se ha hecho un considerable hincapie en la utilización de láminas de vidrio más delgada destinadas a la vidriería de los automóviles, oscilando preferentemente el espesor de las mismas de alrededor de 3,175 mm a 3,937 mm, por ejemplo. En tanto que el proceso descrito anteriormente se adapta - admirablemente a la producción masiva de láminas de vidrio más espesas, el mismo proceso para la producción de

30.-



- láminas de vidrio relativamente más finas no ha tenido -
éxito. Esto se debe a la rápida pérdida de calor en las
láminas delgadas durante el curvado que se ocasiona por las
relativamente frías herramientas de curvado y la atmósfe-
ra ambiente de la zona de curvado más fría, lo que hace
disminuir la temperatura de las láminas de vidrio a un -
nivel por debajo de la temperatura mínima a la que puede
efectuarse un templado adecuado. Por otra parte, el exce-
so de caldeoamiento de las láminas de vidrio finas con -
anterioridad a su curvado para compensar la rápida pérdi-
da subsiguiente de calor durante el curvado, tiende a de-
gradar la calidad superficial del vidrio acabado como re-
sultado de decoloraciones térmicas, picaduras, etc. Tam-
bien, tal exceso de caldeo inicial hace que las láminas
se hagan extremadamente plegables con la acompañante pér-
dida del control de la deformación necesario para mante-
ner las láminas curvadas dentro de las estrechas toleran-
cias dictadas por el diseño de automóviles y requisitos
estilísticos.
- Uno de los objetivos primarios de la presente
invención es proporcionar un método nuevo y mejorado de
y un aparato para el moldeado y templado de láminas de -
vidrio relativamente delgadas soportadas en un plano ho-
rizontal durante el movimiento de aquellas en un recorri-
do generalmente horizontal.
- Otro objeto de esta invención es volver a cal-
dear una lámina fina de vidrio curvado hasta el margen de
temperatura mínimo requerido para templarla inmediatamen-
te después del curvado y justamente antes de la entrada
de aquella dentro de la sección de templado.



- Otro objeto más de la presente invención es volver a colocar la lámina de vidrio curvado inmediatamente después de su curvatura en una posición que haga mínimas las objetables señales del rodillo transportador o las líneas de distorsión y que permita una óptima separación de los cabezales de aire forzado de templado desde superficies opuestas de las láminas de vidrio.
- 5.-
- En los dibujos adjuntos:
- La fig. 1ª es una vista lateral en alzada de un aparato de curvado y templado que incorpora las características originales de la presente invención.
- 10.-
- La fig. 2ª es una vista de frente en alzada, a escala ampliada, del aparato de la fig. 1ª, mirando en la dirección de las flechas 2-2 de la fig. 1ª y mostrando una forma de una unidad intensificadora del caldeo construida de acuerdo con esta invención.
- 15.-
- La fig. 3ª es una vista en sección horizontal a escala ampliada, tomada sobre la línea 3-3 de la fig. 1ª, mostrando el miembro molde giratorio y el accionador del mismo.
- 20.-
- La fig. 4ª es una vista en sección vertical tomada sobre la línea 4-4 de la fig. 3ª.
- La fig. 5ª es una vista en sección vertical tomada sobre la línea 5-5 de la fig. 4ª, mostrando el medio para inmovilizar el miembro del molde macho en una posición de funcionamiento.
- 25.-
- La fig. 6ª es una vista en sección vertical, a escala ampliada, a través de la sección de enfriamiento o templado y tomada sobre la línea 6-6 de la fig. 1ª.
- 30.-
- La fig. 7ª es una vista fragmentaria en diagrama



en planta tomada desde arriba de la disposición de accionamiento para clevar y hacer descender las secciones intensificadoras del caldeo.

5.- La fig. 8ª es una vista en sección vertical, a escala ampliada, tomada sobre la línea 8-8 de la Fig. 3ª mostrando detalles del miembro macho del molde.

10.- La fig. 9ª es una vista fragmentaria en alzada de otra forma de sección intensificadora de caldeo de esta invención, con las piezas retiradas para mayor facilidad como ilustración.

La fig. 10ª es una vista en sección vertical, tomada sobre la línea 10-10- de la fig. 9ª.

15.- Y la fig. 11ª es una vista en sección horizontal, a escala ampliada, tomada sobre la línea 11-11 de la fig. 10ª, mostrando la cubierta protectora para los elementos eléctricos de caldeo incorporados en esta forma de la invención.

20.- De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método de curvado y templado de láminas de vidrio relativamente finas que incluye el soporte de una lámina fina de vidrio en un plano sustancialmente horizontal y el desplazamiento de la misma en conjunto en un recorrido generalmente horizontal sucesivamente a través de una serie de operaciones, caldeando la lámina de vidrio sustancialmente al punto de reblandecimiento de la misma, 25.- curvando la lámina caldeada hasta una curvatura deseada y enfriando la lámina curvada, vuelta a caldear rápidamente para templar la misma mientras la lámina avanza de manera continua en el recorrido, caracterizándose el método por 30.- el nuevo calentamiento de la lámina después del curvado



y con anterioridad al enfriamiento, mientras la misma avanza en el recorrido, hasta al menos una temperatura suficiente para un adecuado templado.

- También, de acuerdo con esta invención, se -
- 5.- proporciona un aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio relativamente finas que incluye un transportador para sustentar una lámina fina de vidrio en un plano sustancialmente horizontal y desplazar la misma a lo largo de un recorrido generalmente horizontal sucesivamente a través de una serie de secciones, una primera sección que tiene medios para caldear la lámina de vidrio hasta sustancialmente el punto de reblandecimiento de la misma, una segunda sección que tiene medios para curvar la lámina caldeada hasta una curvatura deseada,
- 10.- y una tercera sección que tiene medios de enfriamiento para enfriar y templar rápidamente la lámina durante el movimiento de la misma a través de la tercera sección, caracterizada por la disposición de una cuarta sección interpuesta entre las segunda y tercera estaciones y -
- 15.- que tiene medios intensificadores del calor para volver a caldear la lámina curvada después del curvado de la misma y con anterioridad al templado en tanto que la misma avanza a través de la cuarta sección hasta al menos una temperatura suficiente para el adecuado templado.
- 20.-
- 25.- Adicionalmente, de acuerdo con esta invención, se proporciona un aparato de curvado que incluye un bastidor, miembros superior e inferior del molde que tienen superficies de moldeo opuestas complementarias y montadas sobre el bastidor para un movimiento recíproco en -
- 30.- relación con el mismo, medios de transporte para susten-



- 5.- tar y posicionar una lámina de vidrio dispuesta horizontalmente que tiene una determinada orientación axial entre los miembros molde, medios que desplazan el miembro inferior del molde verticalmente hacia el miembro superior del molde para prensar la lámina de vidrio entre las superficies moldeadoras opuestas, caracterizados por comprender medios que retienen la lámina contra la superficie moldeadora del molde superior ante el movimiento de la parte inferior del molde separándose de aquella y medios para girar el molde superior alrededor de un eje pivote vertical para volver a orientar la lámina curvada en relación con la orientación anterior al curvado de la misma para su subsiguiente descarga en los medios transportadores.
- 10.- Haciendo ahora referencia en detalle a la representación gráfica que como ilustración se presenta y los dibujos acompañantes para poner en efecto la presente invención, en la fig. 1ª se muestra un aparato para curvado y templado del vidrio, que en conjunto se designa por 10, que incluye un sistema transportador continuo 11 adaptado para soportar una pluralidad de láminas S en un plano generalmente horizontal para su movimiento a lo largo de un recorrido continuo, sustancialmente horizontal a través de una sección de caldeo 12 que tiene un horno 13 para caldeo de las láminas hasta su punto de reblandecimiento o temperatura de curvado, una sección de curvado 15 que tiene medios para el curvado de las hojas de vidrio caldeadas S hasta la curvatura deseada, una sección original intensificadora del caldeo 16 que tiene una sección horno 17 para el nuevo caldeo
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



- de las láminas curvadas a la temperatura requerida para el templado, y una sección de templado 18 que tiene medios de enfriamiento 20 para reducir rápidamente la temperatura de las láminas vueltas a caldear para producir el deseado templado de las mismas.
- 5.-
- En la representación gráfica que se ilustra, las láminas de vidrio se caldean en el horno 13, que es de tipo túnel y tiene paredes laterales 21, una pared superior 22, y una pared inferior 23 que define una cámara de caldeo 25. La cámara de caldeo 25 puede calentarse de cualquier manera deseada por adecuados medios de caldeo, tales como quemadores de gas o elementos de resistencia eléctrica por ejemplo (no indicados), situados en las paredes superior y laterales del horno 13. Tales medios de caldeo están adecuadamente controlados por aparatos (que tampoco se indican), para obtener la temperatura deseada en los distintos puntos en la cámara de caldeo 25. Las láminas S se hacen pasar a través de la cámara de caldeo 25 del horno sobre una pluralidad de rodillos transportadores 26, que forman parte del sistema transportador 11, y que se extienden transversalmente a través de la cámara 25 con sus extremos opuestos proyectándose a través de las paredes laterales opuestas 21 y adecuadamente articulados sobre bloques cojinetes (no indicados) situados exteriormente de y a lo largo de las paredes laterales 21 del horno.
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-

Una pluralidad de láminas de vidrio S se cargan individualmente y se soportan en un plano generalmente horizontal sobre los rodillos transportadores longitudinalmente separados 26 en el extremo de entrada del horno

30.-



- (no indicado) y se caldean de una manera controlada hasta la temperatura de curvado deseada durante su paso a través de aquél. Al emerger a través de una abertura 27 en el extremo de salida del horno 13, las láminas caldeadas se transfieren desde los rodillos transportadores 26 sobre una segunda serie de rodillos transportadores separados 28, también parte del sistema transportador 11 y que están articulados en sus extremos opuestos en adecuados bloques cojinetes (no indicados) situados a lo largo y a lados opuestos de la sección de curvado 15. Como se indica en la fig. 1ª, los rodillos 28 son de diámetro más pequeño que los rodillos 26 para definir un espacio mayor entre los mismos con una finalidad que posteriormente se describe con detalle en el presente documento.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- La serie de rodillos 28 soportan las láminas de vidrio S para el movimiento hacia y dentro de la sección de curvado 15 entre un par de miembros de moldeo de curvado complementarios, que posteriormente se describen en el presente documento, antes y después del curvado, y entonces las transportan a la sección intensificadora de caldeo 16.

- Los medios de curvado comprenden un miembro molde macho superior giratorio 30 y un miembro molde hembra inferior 31 que tienen superficies de moldeo complementarias opuestas que se ajustan en curvatura a la forma de las láminas cuando están curvadas y que están montadas para un movimiento relativo hacia y separándose el uno del otro sobre un bastidor estructural 32, que incluye dos columnas dispuestas verticalmente de una manera esencial 33 situadas a cada lado del sistema trans-
- 25.-
- 30.-



portador y separadas longitudinalmente a lo largo del mismo con las columnas a lados opuestos del transportador que están lateralmente alineadas.

5.- Las columnas 33 se extienden hacia arriba por encima de los rodillos transportadores -28- y se conectan juntas en sus extremos superior e inferior respectivamente, por vigas dispuestas horizontalmente 35 y 36 que se extienden longitudinal y transversalmente al transportador, respectivamente, y fijas en sus extremos opuestos a las columnas alineadas 33 hasta formar una estructura rígida, como una caja. Un miembro base 37 se extiende entre las columnas verticales 33 para soportar el miembro del molde hembra 31 y partes asociadas.

15.- El miembro molde macho 30 tiene una superficie de moldeado generalmente convexa dirigida hacia abajo 33 y está montado por encima de los rodillos 28 para un movimiento recíproco vertical y un movimiento giratorio en relación con el bastidor 32 mientras que el miembro del molde hembra 31 está situado debajo de los rodillos transportadores 28 y montado para movimiento vertical hacia y separándose del miembro molde macho 30. Para permitir el desplazamiento del miembro del molde hembra 31 por encima del nivel de los rodillos transportadores 28 para elevar las láminas S por encima de aquellos, tal miembro 31 está formado por una pluralidad de segmentos 40 montados sobre un soporte 41 y separado aparte una distancia suficiente para permitir que los segmentos 40 pasen entre los rodillos adyacentes 28. Como se mencionó anteriormente, los rodillos 28 están formados de un diámetro relativamente pequeño a fines de proporcionar una máxima holgura entre

20.-

25.-

30.-



- los mismos para el paso de los segmentos 40 a través de ellos. Los segmentos 40 forman una estructura compuesta, de tipo anillo, que tienen una superficie de moldeado - generalmente cóncava 42 complementaria a la superficie de moldeado 38 del miembro molde macho 30.
- 5.-
- Por lo menos un par de dispositivos de posicionamiento separados lateralmente en forma de miembros tope replegables 43 (uno únicamente de los cuales se muestra en la fig. 1ª) están colocados en el recorrido de movimiento de la lámina de vidrio S para interrumpir el movimiento de la misma y colocarla con precisión en la posición deseada en relación con los miembros molde 30 y 31. Cada miembro tope 43 está fijo al extremo distal de la varilla del pistón 45 de un cilindro accionado hidráulicamente 46 montado en el soporte 41. Los cilindros 46 funcionan para elevar y descender los topes 43 entre una posición superior por encima de los rodillos 28 en el recorrido de movimiento de una lámina de vidrio S y una posición inferior comprendida entre los mismos.
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- El soporte 41 es desplazable verticalmente por medio de un activador hidráulico 47 montado sobre el miembro base 37 y que tiene un adecuado vástago de pistón 48 para elevar y descender el miembro molde hembra 31 entre una posición inferior por debajo de los rodillos transportadores 28 y una posición superior por encima de los mismos para la elevación de una hoja de vidrio caldeada desde los rodillos transportadores -28- y oprimir la misma contra el miembro molde macho 30 entre las superficies complementarias de moldeado 38 y 42, dando de este modo forma a la lámina de vidrio con la deseada cur-
- 25.-
- 30.-



vatura.

- Los medios para soportar el miembro molde macho 30 sobre el bastidor 32 incluyen un par de cilindros accionadores 50 montados sobre las vigas horizontales superiores 35 y que tienen adecuados pistones reciproca-
- 5.- bles (no indicados) provistos con vástagos de pistón 51 conectados en sus extremos exteriores de los miembros finales que se extienden horizontalmente 52 de un bastidor de placa gruesa recíproco verticalmente 53. Como me-
- 10.- jor se muestra en la fig. 3ª el bastidor de placa gruesa 53 tiene un contorno generalmente rectangular en su planta e incluye un par de miembros estructurales horizontales 55 que se extienden transversalmente al transportador y un par de miembros de conexión 56 intermedios
- 15.- a los miembros finales 52 en paralelismo sustancial con estos últimos. Una pluralidad de puntales guía 57 están conectados en sus extremos inferiores a las cuatro esquinas del bastidor de placa gruesa 53, respectivamente, y se extienden hacia arriba a través de bujes adecuados
- 20.- 58 montados en las vigas superiores 36 para el movimiento de deslizamiento en relación a aquellos para mantener la placa gruesa 53 orientada adecuadamente en una dirección horizontal. Una placa soporte central 60 está fija a la placa gruesa 53 y se extiende transversalmente a
- 25.- la misma.

- Una característica significativa de la presente invención es la disposición de un miembro molde giratorio para volver a orientar la lámina de vidrio después del curvado por las siguientes razones. El engranaje de
- 30.- los rodillos transportadores con la lámina de vidrio -



- durante el caldeo en ocasiones comunica unas "señales del rodillo" alargadas a la lámina, que se extienden en una dirección paralela a los rodillos y finalmente aparecen como líneas o bandas de distorsión en el producto acabado de vidrio. En tanto que tales líneas de distorsión en dirección horizontal en un cierre de vidrio de automóvil vertical son tolerables, su presencia en una disposición vertical crean un problema potencial de distorsión óptica. De este modo, si el cierre de vidrio producido por el aparato de esta invención se destina a ser montado en una posición vertical con la curvatura del mismo extendiéndose verticalmente o curvada desde el extremo inferior al superior del mismo, cualesquiera líneas de distorsión deberían extenderse preferiblemente en un sentido transversal al mismo en dirección horizontal. Para asegurar tal orientación de la señal del rodillo en relación a la dirección de curvatura de la lámina, el miembro del molde macho 30 en la representación gráfica que se ilustra está posicionado en la manera que se indica en la fig. 1ª estando la superficie de moldeo del mismo 38 curvada en forma de arco en una dirección longitudinalmente del sistema transportador o normal a los ejes de los rodillos transportadores 28.

- No obstante, deberá también apreciarse que se ha descubierto es deseable separar la multiplicidad de tubos de los cabezales de aire forzado opuestos, como posteriormente se describe en el presente documento, una distancia óptima igual desde las superficies opuestas de la lámina de vidrio curvada para obtener un temple de calidad. Para ofrecer versatilidad en el diseño del cabe-



- zal de aire forzado para conseguir tal separación igual, las láminas curvadas deberán estar orientadas con sus curvaturas extendiéndose transversalmente a su recorrido de movimiento a través del cabezal de aire forzado. Debido a la capacidad giratoria del miembro molde macho 30, este último es accionable para volver a orientar la lámina de vidrio inmediatamente después del curvado y depositar la misma en el transportador en la mejor manera posible para el subsiguiente templado.
- 5.-
- 10.- Como mejor se muestra en la fig. 8ª, los miembros que soportan giratoriamente el miembro molde macho 30 comprenden un punto de apoyo 61 fijo, mediante adecuados fiadores 62, al lado inferior de la placa 60 en la posición central de la misma y que tienen una brida 63 dirigida hacia adentro para una finalidad que actualmente se hará aparente. Tales medios también incluyen un puntal pivote 64 montado giratoriamente dentro de un manguito 65 que forma parte integral de una abrazadera pivotante 66 que tiene una extensión 67 fijada pivotantemente, como por medio de una horquilla 68, al vástago del pistón 70 de un cilindro accionador 71 montado en el bastidor de placa gruesa 53. Un collarín 69, en relación de contacto contra el extremo superior del manguito 65, está dispuesto alrededor de la porción superior, de diámetro reducido del puntal 64 y se mantiene en su sitio por medio de un adecuado tornillo de fijación.
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.- El puntal pivote 64 está provisto de una brida inferior 72, que se extiende hacia el exterior, fija a una placa base de soporte del molde 73 mediante adecuados fiadores 75. Un miembro inferior de apoyo 76 está fijo -



- a su brida inferior 77 a la cara superior de la placa 73 por medio de los fiadores 78, y está provisto de una brida 80 que se extiende hacia afuera adaptada para engranar y descansar sobre la brida de apoyo 63 para un movimiento giratorio en relación con la misma. Un par de miembros -
- 5.- canal paralelos y separados 81 están soldados o fijos - con seguridad de otra manera a la parte inferior de la placa 73 para soportar de forma separable el miembro molde macho 30 a la misma. De esta manera, el miembro molde macho 30, por medio de su conexión al puntal pivote 64, está giratoriamente montado en relación al punto de apoyo 61 y la placa soporte 60.
- 10.-

- El puntal pivote 64 tiene un paso central 82 que comunica en sus extremos opuestos con los conductos 83 y 85, respectivamente, que allí están roscados. La -
- 15.- sección de tubería 85 está adecuadamente acoplada a una junta de rótula 86 que tiene una línea de vacío 87 conectada a la misma y que conduce a una adecuada fuente de vacío (no indicada) para una finalidad que posteriormente se hará aparente en el presente documento.
- 20.-

- Como se indica en la fig. 8ª, el miembro del molde macho 30 comprende un cuerpo esencialmente sólido 90 formado por cualquier material refractario adecuado capaz de resistir las elevadas temperaturas a las que el molde se somete. El miembro molde 30 tiene una configuración generalmente rectangular en su planta con los lados más largos de dicho rectángulo extendiéndose transversalmente al recorrido de movimiento de las láminas de vidrio S y, cuando se ve en alzada como se indica en
- 25.- la fig. 1ª, la superficie de moldeado curvada en forma
- 30.-



de arco 38, se curva convexamente en una dirección longitudinal a tal recorrido o a lo largo de la dimensión más corta, transversal, del miembro molde 30. No obstante, deberá entenderse que el contorno específico particular del molde, así como la curvatura específica de la superficie de moldeado 38, está dictada por la forma deseada del vidrio que está siendo curvado.

5.-

También, en tanto que la superficie de moldeado 38 se muestra curvada convexamente en una dirección, es decir, longitudinalmente al sistema transportador y teniendo únicamente un radio de curvatura único para facilidad de su representación, deberá apreciarse que puede considerarse la posibilidad de múltiples radios de curvaturas bien en una o en ambas direcciones.

10.-

15.-

El cuerpo molde 90 está conectado a una placa base 91 por medio de un par de canales estructurados - separados 92 que definen con la placa 91 y la superficie superior del cuerpo del molde 90, un colector 93 que comunica con el conducto 83 a través de una abertura 95 -

20.-

en la placa base 91 y con una pluralidad de pasajes 96 que se extienden a través del cuerpo del molde 90 y - que conducen a la superficie exterior del mismo. De esta forma, se proporciona una fuerza de succión a lo largo de la superficie de moldeado 38 del miembro molde macho

25.-

30 para mantener allí la lámina de vidrio con una finalidad que más adelante se explica en el presente documento.

En lugar de un cuerpo generalmente sólido que tenga una pluralidad de pasajes de vacío a través del mismo, el cuerpo 90 puede estar formado por un material refractario poroso en su conjunto, si se desea, para efectuar una -

30.-



fuerza de succión más uniforme a lo largo de la superficie moldeadora del molde 38.

- 5.- Para proporcionar una superficie suave, no abrasiva, en contacto con la lámina de vidrio y para proporcionar un aislamiento adicional, la superficie moldeadora 38 está cubierta con una lámina de tejido aislante 97, tal como fibra de vidrio tejida o trenzada. El tejido 97 está estirado de forma tirante sobre la superficie de moldeo 38 y se mantiene en su sitio mediante barras retenedoras que están empernadas a los miembros canal 92. El tejido 97 es poroso para establecer la comunicación de la superficie exterior del mismo con la fuerza de succión que actúa a través de los pasajes 96, colector 93, pasaje 82 y la línea de vacío 87.
- 10.- Se dispone de medios para colocar de una manera selectiva el miembro molde 30 en una cualquiera de las dos posiciones separadas 90 grados entre sí. A este fin, se forman un par de taladros radiales 100 y 101 (Figs. 3ª y 3ª), provistos con bujes adecuados, respectivamente, en el puntal pivote 64 que se extienden radialmente hacia adentro desde la superficie periférica de aquél y separados circularmente 90 grados. Los medios de colocación incluyen un pasador de inmovilización 102 una porción fuste 103 adaptada para insertarse a través de una abertura 105 formada en el manguito abrazadera 65 y alineada con cualquiera de los orificios del puntal pivote 100 y 101. En la materialización física ilustrada que se representa en la fig. 3ª, el pasador 103 está insertado en el orificio 100 para colocar normalmente el miembro molde macho 30 con sus lados más largos ex-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



- tendiéndose transversalmente al recorrido de movimiento de la lámina de vidrio. No obstante, el miembro macho 30 puede orientarse a 90 grados de la posición indicada en la fig. 3ª al hacer girar el mismo 90 grados hasta que el orificio 101 del puntal pivote se asiente en la abertura 105 en el manguito abrazadera 65 y entonces se inserte el pasador 102 dentro de las aberturas alineadas.
- 5.-
- Como se mencionó anteriormente, el cilindro 71 funciona para pivotar la abrazadera 66 y con ello el puntal 64 para hacer girar el miembro molde macho -30- en un plano horizontal desde una sección receptora y de curvado (indicada en la fig. 3ª) hasta una posición de descarga del vidrio en la que el miembro molde 30 se orienta a 90 grados de la posición indicada en la fig. 3ª. Para evitar paradas violentas en cualquiera de estas posiciones angulares extremas y para facilitar un funcionamiento suave, se disponen medios para retardar gradualmente el movimiento pivotante del miembro molde macho 30 según se aproxima al extremo de cualquiera de tales posiciones angulares. A este fin, un par de válvulas de control de flujo accionadas a levas, diametralmente opuestas, 106 y 107 se proporcionan y están adecuadamente montadas sobre abrazaderas 108 y 109 conectadas a las vigas intermedias separadas 56. Las válvulas están provistas de accionadores 111 y 112 que tienen empujadores de leva en forma de los rodillos 113 y 114 colocados en el recorrido de movimiento de un par de levas 116 y 117 montadas en la superficie superior de la abrazadera 66 y separadas entre si 90 grados (fig. 3ª). De este modo, cuando el pistón del cilindro 71 se extiende y aproxima al final de su
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



carrera por ejemplo, la leva 117 engrana al rodillo 114 para accionar la válvula de control 107, restringiendo de manera progresiva el flujo de fluido a presión al cilindro 71 hasta que el pistón del mismo alcanza el extremo de su recorrido para retardar gradualmente el movimiento pivotante de la abrazadera 66 hasta su posición angular final. Cuando el cilindro 71 se desvía en la dirección opuesta, la leva 116 se acopla al rodillo 113 para accionar la válvula de control 106 y efectuar la misma acción retardadora en dirección inversa para llevar gradualmente la abrazadera 66 a su posición inicial de arranque.

Se proporcionan medios para inmovilizar el miembro del molde macho 30 en su posición inicial de giro, es decir, la posición que se indica en las figs. 1ª y 3ª o la posición en la que el curvado se produce para asegurar una precisa alineación del mismo con el miembro molde hembra 31.

Tales medios incluyen un cilindro accionador 118 montado en una placa 120 fija a la viga intermedia 56 y que tiene un inmersor reciprocante o pasador posicionador 121 que se extiende a través de un anillo guía 122, también montado sobre la placa 120. El pasador 121 está adaptado para insertarse dentro de una abertura 123 formada en una placa 125 fija en sus extremos opuestos sobre los miembros canal 81 continuo a uno de sus extremos.

Se aplica fluido a presión a los extremos opuestos del cilindro 118 para la extensión y replegado del inmersor 121 mediante una adecuada válvula de control



- del fluido (no indicada) accionable mediante un conmutador de límite convencional (que tampoco se indica) que se acciona cuando la abrazadera 66 ha alcanzado un movimiento pivotante inverso determinado de antemano al volver a su posición de arranque para accionar el inmersor 121 - dentro de la abertura 123 e inmovilizar el miembro molde macho 30 en su posición de curvado. Después del curvado, el cilindro 118 funciona para replegar el inmersor 121, dejando el miembro molde macho 30 en libertad para el movimiento pivotante.
- 5.-
- 10.-

- Con objeto de obtener un templado adecuado a completo en una lámina de vidrio que tenga la tensión requerida para satisfacer los requisitos de tamaño de partícula cuando se rompa, la temperatura de la misma deberá estar por encima por lo menos de un mínimo determinado de antemano, del orden de alrededor de los 619°C, por ejemplo, cuando se someta a un enfriamiento rápido o temple instantáneo para comunicar las deseadas tensiones internas a la lámina. Mientras la lámina se lleva a un nivel de temperatura por encima de tal mínimo durante el caldeo inicial a fines de curvado, se producen pérdidas de calor durante el curvado como resultado de una atmósfera ambiente más fría en la zona de curvado y el relativamente frío equipo de curvado que se engrana con dicha lámina.
- 15.-
- 20.-
- 25.-

- La pérdida de calor es especialmente significativa cuando se curvan láminas de vidrio relativamente finas, tales como las que tienen espesores que oscilan desde 3,175 mm a 3,962 mm, por ejemplo, debido a la rápida proporción de la disipación de calor de las mismas
- 30.-



y puede ser de una magnitud suficiente para hacer que -
la temperatura de la lámina quede por debajo del nivel
adecuado en el que puede efectuarse un templado adecuado.
Con objeto de compensar el efecto de enfriamiento ocasiona-
do durante el curvado sin caldear excesivamente inicial-
mente la lámina antes del curvado y con ello abandonar
el control del alabeo y la deformación indeseable, la -
presente invención proporciona medios para volver a cal-
dear las láminas de vidrio después del curvado para com-
pensar tales pérdidas de calor y elevar la lámina hasta
la adecuada temperatura para el templado.

A este fin, y de acuerdo con la presente in-
vención, después de que las láminas se han curvado a la
curvatura deseada en la sección de curvado 15 y han sido
devueltas a los rodillos transportadores 28, se trasla-
dan desde la sección de curvado y se reciben en una plu-
ralidad de series de los rodillos del tercer transporta-
dor 126, también parte del sistema transportador 11, -
situados aguas abajo del miembro de molde hembra 31. La
serie de rodillos transportadores 126 recibe las láminas
de vidrio procedentes de los rodillos 28, las soporta y
las transporta a y a través de la sección intensificadora
del caldeo 16 y hasta la sección de templado 18.

Como mejor se indica en la fig. 2ª, cada rodi-
llo transportador 126 está montado sobre un eje 127 arti-
culado en cada extremo opuesto del mismo en puntos de -
apoyo axialmente separados 128 que se extienden hacia -
arriba desde un bloque común de apoyo 129 montado sobre
carriles 130 que se extienden a lo largo de lados opues-
tos del bastidor constituyendo la sección intensificadora



- del caldeo 16. Un extremo de cada eje 127 se extiende -
hacia afuera más allá de su respectivo punto de apoyo 128
y lleva una rueda dentada 131 que se impulsa por una ca-
dena sinfín 132 accionada desde una fuente de energía -
5.- adecuada para hacer girar los rodillos transportadores -
126 a la velocidad deseada.
- Debido a que los rodillos transportadores 126
soportan las láminas de vidrio inmediatamente después --
del curvado y durante la fase de nuevo caldeo de las mis-
10.- mas, preferiblemente son conterneados o con forma, como
se indica en la fig. 2ª para adaptarse a la curvatura de
acabado de las láminas curvadas. Cada rodillo transporta-
dor 126 está formado de un material adecuado y, como me-
15.- jor se indica en la fig. 2ª, está provisto de un par de
secciones cilíndricas finales 133 y una sección central
134 que tiene una sección transversal que disminuye pro-
gresivamente desde las secciones 133 hacia el interior y
el centro de los mismos arqueada o con curvatura convexa
vistas de frente complementaria a la curvatura de las lá-
20.- minas de vidrio curvadas caldeadas para impedir el aplas-
tamiento o alabeo de las mismas fuera de la forma deseada
antes de que alcancen la zona de templado. Los rodillos -
conterneados 126 pueden estar cubiertos por fibra de vidrio
si se desea, para proteger la superficie de la lámina -
25.- curvada.

- La sección intensificadora del caldeo 16 inclu-
ye un bastidor adecuado 135 que comprende dos columnas
verticalmente dispuestas 136 situadas a cada lado del -
transportador y conectadas juntas en una relación de se-
30.- paración longitudinal por medio de vigas estructurales -



superior e inferior que se extienden longitudinalmente 137 y 138. Las columnas 136 se extienden hacia arriba por encima de los rodillos transportadores 126 y se conectan juntas lateralmente en sus extremos superior e inferior, respectivamente, por vigas superior e inferior 140 y 141 dispuestas horizontalmente que se extienden transversalmente al transportador y están fijadas en sus respectivos extremos opuestos a las columnas alineadas lateralmente 136 para formar una estructura rígida como una caja.

Una pluralidad de quemadores de calor radiante alimentados por gas 142 dispuestos por encima y por debajo de los rodillos transportadores 126 están dispuestos en una relación de contacto extremo-a-extremo en filas separadas longitudinalmente que se extienden transversalmente a la sección intensificadora del caldeo en un paralelismo sustancial con los rodillos transportadores 126. Como mejor se indica en la fig. 2ª, cada uno de los quemadores 142 comprende un bloque 143 compuesto de un adecuado material refractario y está formado para proporcionar una cavidad en forma de copa 145 para la radiación del calor engendrado por la combustión de los gases descargados a través de una tobera perforada 146. Los gases para la combustión se transportan desde una adecuada fuente de suministros (no indicada) a través de líneas de suministros 147 que tienen adecuadas válvulas de control 148 en ellas y están conectadas a una pluralidad de colectores o cabezales de tubos superiores e inferiores 150 y 151 que corresponden en número al de filas de quemadores 142, teniendo cada uno una pluralidad de conductos 152 acoplados a las -



- 5.- toberas 146, respectivamente. Los bloques quemadores 143 están ranurados, como se indica en 153 en la fig. 2ª, en sus extremos opuestos para establecer la comunicación - entre las cavidades continuas 145 originando que los gases de combustión y la llama se desplacen longitudinalmente a lo largo de los diversos quemadores de cada fila hasta formar un quemador alargado compuesto que tiene una longitud efectiva que es igual a la suma de las longitudes de los diversos quemadores 142.
- 10.- Se proporcionan medios para dirigir aire contra los rodillos transportadores 126 para refrigerar los mismos y ayudar en el mantenimiento de la deseada calidad - de superficie y curvado de la lámina. A este fin, se dirige aire comprimido procedente de una fuente adecuada
- 15.- (no indicada) a un colector 144 que se extiende en el - sentido de la longitud a lo largo de uno de los lados de la sección intensificadora del caldeo 16. Una pluralidad de tuberías 149, que corresponden en número al número de rodillos transportadores 126 en la sección intensificadora
- 20.- del caldeo 16, se bifurcan en uno de sus extremos dentro del colector 144 y se extienden transversalmente al transportador por debajo y en estrecha proximidad a sus respectivos rodillos transportadores 126. Las tuberías - 149 están provistas de aberturas longitudinalmente espaciadas 154 para dirigir el aire de refrigeración contra
- 25.- los lados inferiores de los rodillos transportadores 126 y tienen una forma complementaria a los mismos para mantener una distancia igual entre ellos a lo largo de su longitud.
- 30.- La serie de cabeceros de tubos 150 y 151 están



adecuadamente fijos a los soportes inferiores 155 y 156 montados en el bastidor 135 para movimiento vertical recíproco hacia y separándose uno de otro en relación con los rodillos transportadores 126. Los medios para elevar y descender el soporte superior 155 comprenden una pluralidad de tornillos niveladores 157 montados en la viga 140 y que tienen tornillos alargados 158 fijados con seguridad en sus extremos inferiores al soporte 155 y que se extienden hacia arriba a través de tuercas giratorias (no indicadas) articuladas para rotación en las envueltas de los tornillos niveladores 160 pero fijas contra el movimiento axial de las mismas.

Haciendo referencia ahora a la fig. 7^a, los medios para hacer girar las tuercas incluyen un motor eléctrico 161 montado sobre una viga estructural 162 que se extiende horizontalmente fija a la viga 140 y que tiene un eje de salida 163 conectado a través de un adecuado mecanismo de engranaje reductor 165 a un par de ejes impulsores que se extienden transversalmente 166. Los ejes 166, a su vez, están conectados a través de adecuadas cajas de engranaje 167 a ejes en relación ortogonal 168 que se extienden longitudinalmente, teniendo cada uno de ellos un par de tornillos sin fin separados axialmente que en forma diagramática se designan por 170 en la fig. 7^a, engranables con las tuercas giratorias roscadas circularmente asociadas con los tornillos niveladores 158. De esta manera, la rotación sincronizada de los ejes 168 y con ellos de los tornillos sin fin 170 efectuada por el motor 161 a través de la disposición de impulsión mecánica anteriormente descrita, efectúa la



- elevación y el descenso de los tornillos 158 para elevar o hacer descender el soporte 155, según se desée. Una pluralidad de puntales guía que se extienden verticalmente 171 están fijos con seguridad en sus extremos inferiores al soporte 155 y se extienden hacia arriba a través de adecuados bloques buje 172 montados sobre las vigas 140 para movimiento vertical de deslizamiento en relación con aquellas para guiar al soporte 155 durante su movimiento vertical recíproco.
- 5.-
- 10.- La disposición mecánica para desplazar y guiar verticalmente el soporte inferior 156 es idéntica pero opuesta a la descrita anteriormente en el soporte recíprocante 155 y se emplean los mismos números de referencia para identificar piezas similares. El ajuste vertical selectivo de los soportes 155 y 156 permite que los quemadores puedan separarse a cualquier distancia deseada de las superficies opuestas de las láminas de vidrio que se están caldeando y permite el desplazamiento de tales quemadores para separarlos de los rodillos transportadores 126 para conseguir un acceso sin obstrucciones a los mismos cuando se deseé.
- 15.-
- 20.-
- 25.- Después de que las hojas curvadas se han calentado de nuevo a la temperatura deseada para el templado en la sección 18, se separan de dicha sección y se reciben por una pluralidad de cuartos rodillos transportadores 175, que también forman parte del sistema transportador 11, para transportar las láminas vueltas a caldear a través de la sección de templado 18. Los rodillos transportadores 175 están diseñados para soportar adecuadamente las láminas curvadas caldeadas de manera que
- 30.-



- 5.- mantengan su contorno mientras que permitan la máxima -
exposición de aire de las mismas para un rápido enfria-
miento. A este fin, los rodillos 175 son preferentemente
de tipo muelle (Fig. 6ª) contruidos de un alambre de -
diámetro relativamente grande, enrollado al diámetro ex-
terior de una bobina de dimensiones relativamente peque-
ña. Los extremos opuestos de la bobina enrollada o muelle
se reciben en los manguitos de los miembros finales 176
que tienen ejes que se extienden hacia el exterior 177 -
10.- que sirven como soporte a ejes impulsores. Cada uno de
los rodillos muelle 175 está provisto de una adecuada -
cubierta protectora de fibra de vidrio o cualquier otro
material no abrasivo en forma de un manguito 178 adecuada-
mente fijo contíguo a los extremos opuestos de aquí a
15.- los miembros finales 176.

- Como se indica en la fig. 6ª, los ejes 177 en
cada extremo de los rodillos 175 están articulados en -
puntos de apoyo 180 que están pivotantemente montados,
por medio de pasadores 181 que se extienden desde ellos
20.- a través de ranuras verticales 182 en abrazaderas de -
apoyo 183 colocadas a lados opuestos de la sección de -
templado 18 en adecuadas estructuras de montaje 185.

- Los pasadores 186 se extienden a través de las
ranuras verticales 182 y a través de ranuras arqueadas -
25.- 187 de extensiones de apoyo 188 para permitir el ajuste
pivotante de los puntos de apoyo. Los pasadores 181 y 186
están roscados en sus extremos exteriores y provistos de
tuercas de inmovilización o dispositivo similar para rete-
ner los puntos de apoyo en la posición de ajuste selec-
30.- cionada en relación con las abrazaderas 183.



Un extremo de cada uno de los ejes 177 se -
extiende hacia el exterior despues de su respectivo pun-
to de apoyo y está provisto de una rueda dentada 190 -
accionada por una cadena impulsora sin fin 191 desde una
5.- adecuada fuente de energía (no indicada) y el otro ex-
tremo opuesto de cada eje 177 está montado de manera -
deslizable en su punto de apoyo 180 para permitir el -
arqueado del rodillo 175 como se indica en la fig. 6ª.
El ajuste del grado de extensión del arqueado se efec-
10.- túa mediante el movimiento pivotante selectivo del pun-
to de apoyo 180 asociado con tal rodillo 175. En tanto
que los rodillos 175 que se muestran en la representa-
ción gráfica ilustrada en la fig. 6ª, están arqueados
hacia abajo para presentar una superficie cóncava a la
15.- lámina de vidrio que pasa debajo, deberá entenderse que
pueden estar arqueados hacia arriba para proporcionar
una superficie convexa, si se desea. La dirección del
arqueado, así como la extensión o grado de tal arqueado,
viene dictada por la configuración específica que las
20.- láminas de vidrio que se están templando. El formar los
rodillos transportadores 175 de diámetro relativamente
pequeños permite la exposición óptima de la superficie
inferior de la lámina curvada caliente al medio refri-
gerante y también reduce la zona de contacto de los ro-
25.- dillos con la superficie de la lámina para minimizar -
los rasguños o los arañazos superficiales producidos por
la herramienta en tal superficie.

Los medios de enfriamiento 20 en la sección
de templado 18 comprenden cabezales de aire forzado su-
30.- perior e inferior 192 y 193 dispuesto por encima y por



- debajo del recorrido de movimiento de las láminas de vidrio y son accionables para dirigir chorros opuestos de fluido refrigerante, tal como aire por ejemplo, hacia y contra las superficies opuestas de las láminas que se
- 5.- desplazan a lo largo de tal recorrido. Cada uno de los cabezales de aire forzado 192 y 193 comprende una pluralidad de secciones 195, incluyendo cada una un colector alargado 196 adecuadamente fijo a y comunicándose con una cámara impelente 197. Una pluralidad de tubos 198
- 10.- se proyecta desde las superficies exteriores de los colectores 196 hacia el interior dirigiéndose hacia el recorrido de movimiento de la lámina S para dirigir una pluralidad de corriente de gases de refrigeración desde una fuente de suministro a presión a través de la cámara impelente 197 y colector 196 hacia las superficies opuestas de la lámina de vidrio caldeada.
- 15.-

Se ha descubierto que la separación de las salidas del tubo desde las superficies opuestas de una lámina de vidrio caliente y delgada es una consideración

20.- importante en el temple instantáneo por aire al producir cantidades suficientes de gases de refrigeración en las superficies opuestas de las láminas delgadas a presiones que no afectarán de una manera adversa el acabado del producto. Mediante cálculos adecuados, puede determinarse

25.- fácilmente la separación óptima para un tamaño particular de tubo. Desde luego, esta separación óptima deberá extenderse a todo lo largo de las completas zonas superficiales de la lámina. A este fin, los tubos 198 varían en su longitud longitudinalmente de la sección respectiva

30.- y transversalmente al recorrido del movimiento de la lá-



- mina de vidrio para corresponder a la curvatura de la -
misma, como se indica en la fig. 6ª. Los tubos 198 de las
filas superiores están alargados desde los extremos opues-
tos de su sección asociada 195 progresivamente hacia el
5.- centro de la misma mientras que los tubos de las filas
inferiores están acortados desde los extremos opuestos
de su sección asociada progresivamente hacia el centro
de la fila para acomodar los vidrios curvados cóncava-
mente entre ellos. Las secciones 195 están preferiblemen-
te fijas de manera separable a sus respectivas cámaras
10.- impelentes 197 y, si se desea, pueden invertirse fácil-
mente para acomodar láminas de vidrio de curvaturas de
forma convexa. De este modo, variando la longitud de los
tubos 198 para que correspondan a la configuración de la
15.- sección transversal de las láminas permite la separación
óptima de las salidas de tubo en relación con las super-
ficies opuestas de la lámina para un templado eficaz.
- Para impedir el "retorno" del aire de refri-
geración desde los cabezales de aire forzado 192 y 193
20.- hacia atrás dentro de la sección intensificadora del -
caldeo, se coloca un paso deslizable 200 entre la sec-
ción intensificadora del caldeo y la sección de templado
18. El paso 200 es movable verticalmente entre una posi-
ción abierta que se indica en línea continua y una posi-
25.- ción cerrada que se indica mediante una línea de puntos
en la fig. 1ª por medio de un cilindro de ajuste 201 que
es accionable automáticamente para abrir el paso 200 jus-
tamente antes de la entrada de la lámina de vidrio de -
la sección de templado 18 y para cerrar el paso 200 in-
30.- mediatamente después de que la lámina está contenido por



completo en la sección de templado.

5.- Para evitar adicionalmente el "retorno" desde la estación de templado 18 dentro de la sección intensificadora del caldeo 16 mientras la lámina de vidrio penetra en esta última, placas estacionarias desviadoras superior e inferior 202 y 203 están colocadas contiguas al extremo de entrada de la sección 18 para desviar y retener los gases de refrigeración dentro de la misma. Estas placas desviadoras, junto con el paso deslizante 10.- 200, son importantes en la prevención de la disipación de los gases de refrigeración de la sección 18 mientras que también impiden las pérdidas de calor no deseables en la sección intensificadora del caldeo 16.

15.- Las figs. 9ª a 11ª ilustran otra forma de sección intensificadora del caldeo 16' que difiera de la que se muestra en la fig. 2ª primordialmente por emplear elementos de caldeo mediante resistencia eléctrica 215 en lugar de los quemadores de gas de calor radiante 142. Los rodillos transportadores contorneados utilizados en 20.- la sección intensificadora del caldeo 16', así como sus disposiciones de impulsión y montajes, son idénticos a los descritos anteriormente y se muestran en conexión con la forma de la invención que se representa en la fig. 2ª, y se utilizan los mismos caracteres de referencia 25.- para designar partes similares.

30.- La sección intensificadora del caldeo 16' incluye un adecuado bastidor de horno 214 sobre el cual se apoyan soportes superior e inferior 216 y 217 para el movimiento recíproco vertical hacia y separándose uno del otro en relación con los rodillos transportadores



126. Los medios para elevar y hacer descender los soportes 216 y 217 incluyen una pluralidad de tornillos alargados 218 que están fijos con seguridad en sus extremos interiores a los soportes 216 y 217 y montados para movimiento axial por medio de conjuntos de tornillos niveladores (no indicados) montados en los extremos superior e inferior del bastidor 214. Una pluralidad de puntales - guía 220 están fijos en sus extremos interiores a los soportes 216 y 217 para guiarlos durante el movimiento recíproco de los mismos. Cada uno de los soportes 216 y 217 está provisto de una pluralidad de miembros en forma de T longitudinalmente separados, que se extienden transversalmente 221 que se proyectan interiormente hacia los rodillos transportadores 126 para soportar los bloques 222 que se extienden transversalmente entre las placas 223 y 224. Los bloques 222 preferentemente están formados de un material refractario adecuado y tienen cavidades 226 de una configuración generalmente en forma de U en su sección transversal para recubrir y encerrar parcialmente los elementos de caldeo eléctrico 215. El confinamiento de los elementos de caldeo 215 dentro de las cavidades 226 de los bloques 222 y su relación alternada o de neutralización con respecto a los rodillos transportadores 126 evita la radiación directa del calor desde los elementos 215 a los rodillos 126.

Los elementos alargados de caldeo 215, dispuestos dentro de las cavidades bloque. 226, se extienden transversalmente al recorrido de movimiento de la lámina de vidrio curvada con sus extremos opuestos proyectándose a través de adecuados manguitos aislados 227 montados en



5.- y extendiéndose a través de placas finales 223 y 224 y sus respectivas placas cubierta 228 y 229. Estos extremos opuestos de los elementos de caldeo 215 están conectados mediante cables conductores 231 a las barras colectoras 232 y 233 confinadas y extendiéndose longitudinalmente dentro de elementos envuelta 235 y 236 montados en y extendiéndose a lo largo de los lados opuestos de cada uno de los soportes 216 y 217.

10.- Una pantalla de tela metálica 237 (Fig. 11^a), formada también de un material refractario adecuado, puede colocarse sobre los extremos abiertos de las cavidades 226 de la fila inferior de los bloques envuelta 222 para proteger los relativamente frágiles elementos de caldeo contra la caída de objetos, tales como trozos de vidrio resultantes de una lámina rota, por ejemplo, 15.- o cualesquiera otros artículos extraños caídos accidentalmente en la sección horno de la sección intensificadora de caldeo 16'.

20.- Se proporcionan medios para dirigir el aire - contra los rodillos transportadores 126 para refrigeración de los mismos y ayudar a mantener la curvatura deseada en las láminas curvadas. A este fin, se dirige - aire comprimido de una fuente adecuada (no indicada) por medio de una línea de suministro. 240, a un colector 241 25.- que se extiende longitudinalmente a lo largo de un lado del soporte inferior 217. Una pluralidad de tuberías, - que tienen aperturas longitudinalmente espaciadas 243 en las mismas, respectivamente, se bifurcan en uno de - sus extremos dentro del colector 241 y se extienden -- 30.- transversalmente al sistema transportador por debajo y



5.- en estrecha proximidad a los rodillos transportadores -
126, respectivamente. Las tuberías 242 están curvadas -
complementariamente a sus respectivos rodillos 126 para
mantener una distancia igual entre ellos a lo largo de
sus longitudes.

El modo de funcionamiento del aparato de esta
invención en el curvado y templado de una lámina de vi-
drio es como sigue:

10.- Una lámina plana de vidrio S se carga sobre
los rodillos transportadores 26 en el extremo de entrada
(no indicado) del horno 13 para su desplazamiento a tra-
vés de la cámara de caldeo 25 en la que la lámina se ca-
liente sustancialmente hasta su punto de reblandecimien-
to o temperatura de curvado. Esta lámina caldeada pasa
15.- a través de la abertura 27 y se transfiere sobre los ro-
dillos transportadores 28 para su desplazamiento a tra-
vés de la sección 15: La lámina se sitúa con precisión
encima del miembro hembra 31 cuando el borde guía de la
misma se engrana con el miembro tope 43 situado en su -
20.- recorrido de movimiento.

Al entrar en la sección de curvado 15, la lá-
mina de vidrio interrumpe un rayo L que se extiende des-
de lámpara de origen 205 hasta una célula fotoeléctrica
206 montada adecuadamente mediante abrazaderas regulables
25.- 207 y 208, respectivamente en el bastidor 32. La inte-
rrupción del rayo de luz L produce una señal que, a tra-
vés de un adecuado sistema de control (no indicado), -
acciona un sincronizador que controla la velocidad de -
los rodillos 28 para disminuir la velocidad de los mis-
30.- mos. Según la lámina avanza, interrumpe un segundo rayo



- II que se extiende desde la lámpara de origen 210 hasta su célula fotoeléctrica 211 montada adecuadamente de manera ajustable sobre el bastidor 32 para accionar un segundo sincronizador que controla el funcionamiento del
- 5.- miembro molde hembra 31. La sincronización del segundo sincronizador es tal que cuando el borde guía de la lámina de vidrio engrana con los miembros topes de posicionamiento 43, el cilindro 47 es accionado para elevar el miembro molde hembra 31 hacia arriba para retirar la lámina de los rodillos transportadores 28 y oprimir la misma contra el miembro molde macho 30 para formar la lámina S con la curvatura deseada. Durante la carrera ascendente del miembro molde hembra 31, el cilindro 46 se
- 10.- acciona para replegar los miembros tope 43 para permitir el avance de la lámina cuando subsiguientemente vuelve a los rodillos transportadores 28.
- 15.- Cuando el miembro molde hembra 31 alcanza el extremo de su carrera ascendente, engrana con un adecuado conmutador límite (no indicado) para activar un sincronizador que controla la duración de curvado y también conecta la línea de vacío 87 a la fuente de vacío, creando a través de la junta 86, el paso 82, la abertura 95, el colector 93, y los pasajes 96, una fuerza de vacío a lo
- 20.- largo de la superficie macho de moldeado 38. Esta presión negativa retiene y sujeta la lámina curvada S contra la superficie de moldeado 38 puesto que el sincronizador de curvado se retrasa para efectuar la retracción del miembro molde hembra 31. Si se desea, un fluido refrigerante tal como el aire por ejemplo, puede aplicarse por lo me-
- 25.- nos a la superficie inferior de la lámina de vidrio cur-
- 30.-



vada inmediatamente después de su curvatura para enfriar ligeramente tal superficie mientras aún está soportada - sobre el miembro molde macho 30 para formar una película sobre la misma y preservar tal superficie contra el indeseable alabeo o deformación fuera de la forma deseada.

5.-

Según el miembro molde hembra 31 se hace descender, el cilindro 118 (Fig. 5ª) se activa para replegar el inmersor 121 de la abertura 123 y permitir la rotación del miembro molde macho 30. El cilindro 71 se activa entonces para extender el vástago de pistón 70 y hacer girar el miembro molde macho 90 grados. Según la abrazadera 66 se aproxima al final de su movimiento en arco, la leva 117 engrana el rodillo 114 para accionar la válvula de -

10.-

control 107 y efectuar una desaceleración gradual del - miembro molde macho 30 hasta un tope, con lo cual se evitan las vibraciones del mismo y la tendencia a desplazar de allí la lámina de vidrio curvada. El miembro molde -

15.-

macho se hace descender una distancia determinada de antemano por los cilindros 50, en cuyo momento la fuente de vacío que actúa sobre la lámina S se interrumpe para descargar la misma sobre los rodillos transportadores 28.

20.-

Después de la descarga de la lámina de vidrio, el miembro molde macho 30 se eleva para soltar la lámina y gira 90 grados hasta su posición de arranque, en cuyo momento el cilindro 118 se acciona para extender el inmersor 121 dentro de la abertura 123 para inmovilizar el - miembro molde macho contra la rotación y asegurar una - coincidencia precisa del mismo con el miembro molde hembra 31 para el siguiente ciclo de curvado. También, la -

25.-

30.-

velocidad de los rodillos transportadores 28 se incrementa



5.- para hacer avanzar la lámina de vidrio curvada dentro de la sección intensificadora del caldeo 16. Cuando el borde posterior de esta lámina deja el último rodillo transportador 28 en la sección de curvado 15, los cilindros 46 se activan para extender sus vástagos del pistón 45 hacia el recorrido de movimiento de la lámina de vidrio y colocar los miembros tope 43 en tal recorrido por encima de los rodillos 28. Con los miembros molde macho y hembra en sus posiciones iniciales, los miembros tope 43 en posición para ser engranados por la siguiente lámina de vidrio y los rodillos transportadores 28 accionados a su velocidad normal el ciclo del aparato de curvado que se produce automáticamente llega a su terminación y acondicionado para una subsiguiente operación que se inicia por el avance de la próxima lámina de vidrio sucesiva dentro de la estación de curvado 15. Para compensar las pérdidas de calor que se producen durante la fase de curvado y para hacer elevarse la lámina curvada hasta una temperatura deseada para su adecuado templado, 10.- la lámina de vidrio curvada se transfiere a los rodillos de transporte contorneados 126 para el desplazamiento hacia y a través de la sección intensificadora del caldeo 16 ó 16' a la adecuada velocidad entre los quemadores espaciados verticalmente 142 o los elementos de caldeo por resistencia eléctrica 215, respectivamente, para volver a calentar la lámina de vidrio curvada y elevarla a la tal temperatura deseada. Sin embargo, la velocidad de la lámina en los extremos de entrada y salida de la sección horno 17 se acelera hasta velocidades comparables 15.- con las de su movimiento a través de la sección de curva-

20.-

25.-

30.-



do y entrada de la estación de templado, respectivamente al incrementar la velocidad periférica de los rodillos 126 contíguos a tales zonas en relación con aquellos que están situados centralmente de la sección horno 17.

- 5.- Según la lámina vuelta a caldear abandona la sección intensificadora del caldeo 16 ó 16', el cilindro 201 comienza a funcionar accionado por un adecuado dispositivo detector para replegar y abrir el paso 200 permitiendo la entrada de la lámina dentro de la estación
- 10.- de templado 18 y sobre los rodillos transportadores 175. La velocidad periférica de los rodillos transportadores 175 se dispone para hacer avanzar las láminas entre los tubos opuestos 198 de los cabezales de aire forzado 192 y 193 a una velocidad que favorece una adecuada proporción de enfriamiento para obtener un templado de calidad
- 15.- de las láminas.
- El accionamiento de los cilindros 47, 50, 71 y 201 se efectúa mediante válvulas de control del fluido convencionales, no indicadas, La adecuada disposición
- 20.- en secuencia de la operación de las varias válvulas de control, así como las variaciones de las velocidades comunicadas a las diversas series de rodillos transportadores, para efectuar las anteriores operaciones, se efectúa por conmutadores de límite convencionales y/o
- 25.- por sincronizadores convencionales incorporados en el sistema de control eléctrico. Cada uno de los conmutadores y/o sincronizadores inician las subsiguientes etapas de operación de los diversos accionadores e impulsión de los rodillos transportadores y dado que tales conmutadores y disposiciones de sincronización para un fun-
- 30.-



cionamiento en secuencia son conocidos y por ellos mismos no forman parte de la presente invención no se considera necesario una descripción detallada o una ampliación adicional.

- 5.- En tanto que el anterior funcionamiento se describió en conexión con un molde macho giratorio provisto con medios de vacío, deberá entenderse que el método de esta invención puede llevarse a la práctica con un miembro molde fijo o no giratorio si se desea. El empleo de
- 10.- un molde giratorio viene dictado por los requisitos ópticos y de curvatura de la lámina de vidrio específica que está siendo curvada y la orientación de montaje a que se destina en un automóvil u otra abertura visual. Como se observó anteriormente, la curvatura de la superficie
- 15.- de moldeado del miembro molde macho puede variar de acuerdo con el tamaño, forma y curvatura de la lámina de vidrio curvada y puede incluir curvaturas compuestas y complejas. Cuando una lámina de vidrio se curva a lo largo de sus dos ejes principales para efectuar una curvatura
- 20.- compuesta de la misma, la lámina deberá orientarse después del curvado en una posición que disponga la curvatura mayor de la misma en una dirección transversal al recorrido de movimiento de la misma a través de los cabezales de aire forzado para permitir una separación óptima
- 25.- de los tubos de salida de los cabezales de aire forzado en relación con las superficies opuestas de cada lámina. Los procesos preferidos de acuerdo con esta invención han sido probados en una operación de producción continua para curvar con éxito láminas de vidrio relativamente finas y el templado satisfactorio de las mismas para satis-
- 30.-



- facen los requisitos de tamaño de partícula cuando se rompen. Las láminas de vidrio formadas por este proceso fueron de forma poligonal destinadas para ser utilizadas en las ventanillas secundarias en los cierres vidriados de automóviles. Cada una de las láminas tenía un espesor de aproximadamente 3,175 mm, era aproximadamente de 0,80 de largo con un extremo que tenía una anchura de 0,35 m y teniendo el otro extremo una anchura de 0,076 m. Estas láminas se hicieron avanzar con su dimensión mayor paralela a los rodillos transportadores, una por una, a través del horno con lo cual se caldearon a una temperatura que oscilaba de alrededor de 619°C a 628°C desplazándose entonces a la sección de curvado. Después de haber sido curvadas a la deseada curvatura compuesta y vueltas a orientar 90 grados en una dirección horizontal, las láminas se devolvieron a los rodillos transportadores y se las hizo avanzar hacia adentro y a través de la posición intensificadora del caldeo. Las láminas de vidrio entraron y salieron de la sección de curvado a una elevada velocidad de transferencia de aproximadamente 33,65 m por minuto y el tiempo total de la pasada, es decir, el tiempo desde el horno de caldeo, ciclo de curvado y paso al horno intensificador del caldeo fué de 7 segundos, enfriándose las láminas aproximadamente 26°C durante tal tiempo de pasada. Las láminas de vidrio se volvieron a calentar para compensar las pérdidas de calor que se producen durante el ciclo de curvado y se las elevó hasta una temperatura adecuada para un templado conveniente, es decir, temperaturas que oscilaban de 619°C a 637°C y preferiblemente alrededor de 629°C. El tiempo total de -
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



5.- nuevo caldeo fué de 7 segundos siendo la elevada velocidad de transferencia de las láminas en los extremos de entrada y salida del horno intensificador del caldeo - aproximadamente de 33,65 m por minuto. Después de abandonar el horno intensificador de caldeo, las láminas - avanzaron inmediatamente hacia y a través de los cabezales de aire forzado de la sección de templado.

10.- De lo anterior, se pone de manifiesto que los objetivos de esta invención han sido totalmente conseguidos. Se proporciona un método y aparato mejorados para - curvar y templar láminas de vidrio relativamente finas de una manera eficiente al interponer una disposición de intensificación del caldeo entre las secciones de curvado y templado de una línea de producción horizontal existente

15.- en la que las láminas se desplazan en conjunto en una - disposición horizontal a fin de volver a caldear las láminas de vidrio inmediatamente después de su curvado para hacer que la temperatura de las láminas curvadas se - eleve hasta la temperatura deseada para conseguir un -
20.- templado conveniente. Con la provisión de un miembro molde macho giratorio provisto de medios de vacío, las láminas de vidrio fina pueden curvarse de una forma que - hace mínimos los defectos ópticos y entonces vuelta a -
25.- orientar en la posición más favorable para el subsiguiente templado.

N O T A

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

30.- 1ª.- Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, caracterizadas por comprender

MGE



- 5.- el soporte de una lámina de vidrio fina en un plano sustancialmente horizontal y mover la misma en conjunto en un recorrido generalmente horizontal sucesivamente a través de una serie de operaciones, caldeando la lámina de vidrio sustancialmente hasta el punto de reblandecimiento de la misma, curvando la lámina caldeada a una curvatura deseada y enfriando la lámina curvada vuelta a calentar rápidamente para el templado de la misma mientras la lámina avanza de manera continua en el recorrido,
- 10.- comprendiendo el nuevo caldeo de la mencionada lámina después de su curvado y con anterioridad a su enfriamiento en tanto que la misma avanza en el recorrido hasta por lo menos una temperatura suficiente para el adecuado templado.
- 15.- 2ª.- Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque la lámina curvada es orientada inmediatamente después del curvado para su posterior avance en el recorrido en una posición que mantenga la curvatura deseada en la lámina curvada durante el nuevo caldeo -
- 20.- que asegura así el adecuado templado.
- 25.- 3ª.- Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque la lámina de vidrio se soporta inicialmente en una orientación horizontal dada, y es hecha pivotar en una dirección horizontal inmediatamente después del curvado para el avance en el recorrido en una orientación diferente de la orientación dada.
- 30.- 4ª.- Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según la reivindicación 3ª, -

MGE



caracterizados porque la lámina de vidrio se hace pivotar 90 grados después del curvado para colocarla en una orientación normal a la orientación soportada inicialmente.

5.- 5ª.- Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizados por el desplazamiento de la lámina en una dirección normal al recorrido y el prensado de la misma entre dos superficies moldeadoras complementarias para efectuar la curvatura deseada.

10.- 6ª.- Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según la reivindicación 5ª, caracterizados por la interrupción del movimiento de la lámina en el recorrido antes del desplazamiento de la misma, volviendo a orientar la lámina en un plano horizontal inmediatamente después del curvado, y haciendo volver la hoja curvada a la posición recorrida con respecto al recorrido para posterior avance a lo largo del mismo.

20.- 7ª.- Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizados porque la lámina curvada se vuelve a caldear a una temperatura del orden de desde alrededor de 619°C a 637°C con anterioridad al enfriamiento de manera rápida de la misma.

25.- 8ª.- Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª caracterizado porque la lámina curvada se vuelve a caldear hasta una temperatura de alrededor de 629°C con anterioridad al enfriamiento de manera rápida de la misma.

30.-

m/c

9ª.- Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque incluye un transportador - para soporte de una lámina de vidrio fino en un plano - sustancialmente horizontal y el desplazamiento de la misma a lo largo de un recorrido generalmente horizontal - sucesivamente a través de una serie de secciones, una - primera sección que tiene medios para caldear la lámina de vidrio hasta sustancialmente el punto de reblandecimiento de la misma, una segunda sección que tiene medios para el curvado de la lámina caldeada a una curvatura - deseada, y una tercera sección que tiene medios de enfriamiento para refrigerar y templar rápidamente la lámina durante el desplazamiento de la misma a través de la tercera sección, comprendiendo la disposición de una cuarta sección interpuesta entre las segunda y tercera posiciones y teniendo medios intensificadores del caldeo para volver a caldear la lámina curvada despues del curvado y anteriormente el templado en tanto que avanza la misma a través de la cuarta sección hasta por lo menos una temperatura suficiente para el templado adecuado.

10ª.- Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según la reivindicación 9ª, caracterizados por tener medios para volver a orientar la lámina inmediatamente después del curvado sobre el transportador en una posición óptima para el subsiguiente templado.

11ª.- Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones 9ª ó 10ª, caracterizados porque los medios de

30.-
m/c



5.- curvado comprenden un miembro molde giratorio superior y un miembro molde inferior que está opuesto, superficies de moldeado complementarias, medios de sujeción de la lámina curvada al miembro molde superior, medios para hacer pivotar horizontalmente el molde superior, inmediatamente después del curvado para volver a colocar la lámina curvada en su orientación anterior al curvado para la subsiguiente descarga sobre el transportador.

10.- 12ª.-Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según la reivindicación 11ª, - caracterizados porque los medios de sujeción incluyen medios de vacío para engendrar una fuerza de succión a lo largo de la superficie de moldeado del miembro molde superior.

15.- 13ª.-Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones 9ª a 12ª, caracterizados porque los medios intensificadores del caldeo incluyen una sección horno que tiene soportes opuestos montados para movimiento vertical recíproco relativo al transportador y provisto de medios para la generación de calor y la dirección del mismo contra superficies opuestas de la lámina.

20.- 14ª.-Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según la reivindicación 13ª, caracterizado porque los medios generadores de calor comprenden una pluralidad de quemadores de gas.

25.- 15ª.-Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según la reivindicación 13ª, caracterizados porque los medios generadores de calor comprenden una pluralidad de elementos de caldeo por resis-

ME 30.-



tencia eléctrica.

- 5.- 16ª.-Método y aparato para el curvado y templeado de láminas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones 9ª a 15ª, caracterizados porque los medios de enfriamiento comprenden un par de cabezales de aire forzado opuestos teniendo cada uno de ellos una pluralidad de tubos para dirigir corrientes de un medio refrigerante gaseoso contra la lámina de vidrio durante el movimiento de la misma entre los cabezales de aire forzado.
- 10.- 17ª.-Método y aparato para el curvado y templeado de láminas de vidrio, según la reivindicación 16ª, caracterizados porque la pluralidad de tubos están dispuestos en filas que se extienden transversalmente al recorrido de movimiento de la lámina de vidrio, siendo de -
- 15.- longitud variada los tubos de cada fila para separar sus respectivas salidas una distancia determinada de antemano de las superficies de la lámina de vidrio.
- 20.- 18ª.-Método y aparato para el curvado y templeado de láminas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones 16ª ó 17ª, caracterizados por comprender un medio de paso recíproco interpuesto entre los medios intensificadores del caldeo y los medios de enfriamiento - para interrumpir la comunicación entre los mismos.
- 25.- 19ª.-Método y aparato para el curvado y templeado de láminas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones 16ª a 18ª, caracterizados por comprender placas desviadoras montadas en los cabezales de aire forzado opuestos para desviar y retener el medio refrigerante dentro de la tercera sección.
- 30.- 20ª.-Método y aparato para el curvado y temple-

ME

- do de láminas de vidrio, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados por comprender un bastidor, miembros molde superior e inferior que tienen superficies complementarias de moldeado y montadas sobre el bastidor para movimiento recíproco en relación con aquél, medios transportadores para soportar y posicionar una lámina de vidrio dispuesta horizontalmente que tiene una determinada orientación axial entre los miembros molde, medios que desplazan al miembro molde inferior verticalmente hacia el miembro molde superior para prensar la lámina de vidrio entre las superficies moldeadoras opuestas, comprendiendo medios de retención de la lámina contra la superficie moldeadora del molde superior al producirse el movimiento del molde inferior separándose de aquella, y medios para hacer girar el miembro molde alrededor de un eje pivote vertical para volver a orientar la lámina curvada en relación con la orientación anterior al curvado de aquella para la subsiguiente descarga en los medios transportadores.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.- 21ª.- Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según la reivindicación 20ª caracterizados porque los medios para la rotación del miembro molde superior comprenden un puntal vertical que soporta el miembro molde superior, medios para sustentar el puntal vertical sobre el bastidor para movimiento pivotante en relación a aquél y medios para pivotar el puntal vertical alrededor de un eje pivotante vertical entre una posición de curvado y una posición de descarga de la lámina.
- 25.-
- 30.- 22ª.- Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según la reivindicación 21ª, ca-

mte



- 5.- racterizados porque los medios de soporte comprenden un punto de apoyo que tiene una brida hacia adentro, teniendo el puntal vertical una brida dirigida hacia el exterior sustentada sobre la brida primeramente mencionada en engranaje de apoyo contra ella para movimiento giratorio en relación con la misma.
- 10.- 23ª.-Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones 20ª a 22ª, caracterizados porque en los medios de retención se comprenden medios de vacío que incluyen una fuente de vacío y medios de paso en el miembro molde superior que comunican con la superficie moldeadora del mismo.
- 15.- 24ª.-Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones 20ª a 23ª, caracterizados por comprender medios para el posicionamiento angular selectivo del miembro molde superior en una por lo menos de dos posiciones de curvado angularmente separadas.
- 20.- 25ª.-Método y aparato para el curvado y templado de láminas de vidrio, según la reivindicación 24ª, caracterizados porque los medios selectivos de posicionamiento incluyen un manguito que recibe el puntal vertical para el movimiento relativo de aquél, teniendo el manguito una abertura radial adaptada para coincidir con una de por lo menos dos aberturas radiales circularmente separadas en el puntal vertical, y un pasador de inmovilización insertable dentro de aberturas alineadas selectivamente del manguito y el puntal, respectivamente.
- 25.- 26ª.-Método y aparato para el curvado y templado
- 30.-

ME



do de láminas de vidrio, según cualquiera de las reivindicaciones 21ª a 24ª caracterizados por comprender medios para inmovilizar el miembro molde superior en la posición de curvado para asegurar la coincidencia vertical de los miembros molde superior e inferior.

5.-

27ª.- METODO Y APARATO PARA EL CURVADO Y TEMPLADO DE LAMINAS DE VIDRIO.

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

10.-

Madrid, 16 JUN. 1975

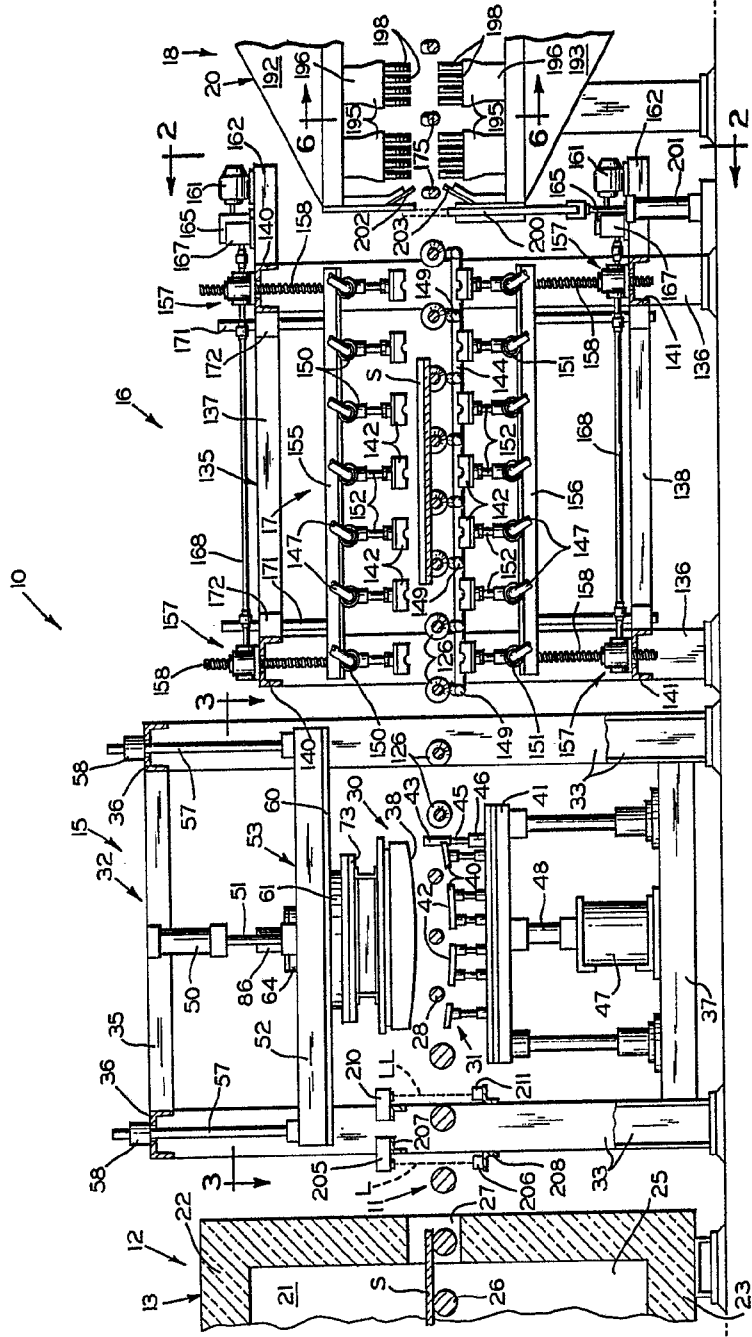


FIG. 1

ESCALA VARIABLE
Madrid, de 16 JUN 1928 19.....

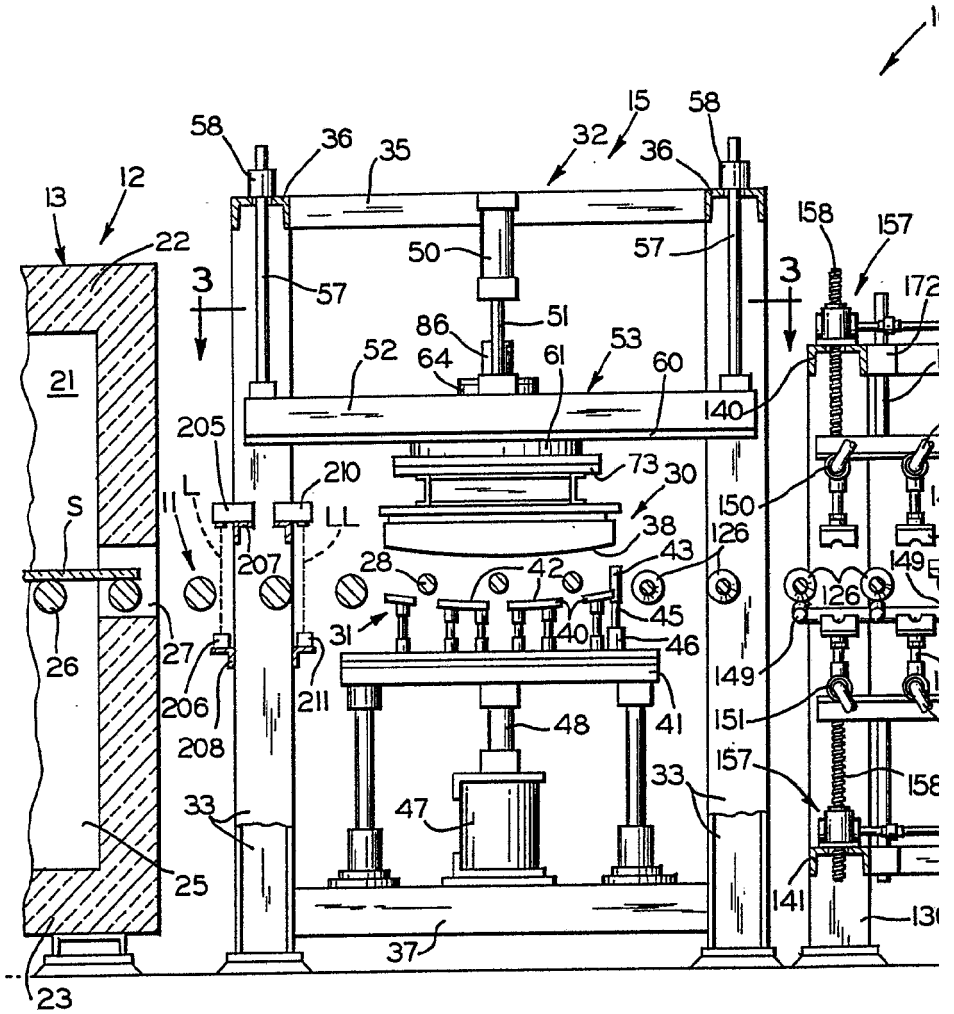


FIG. 1

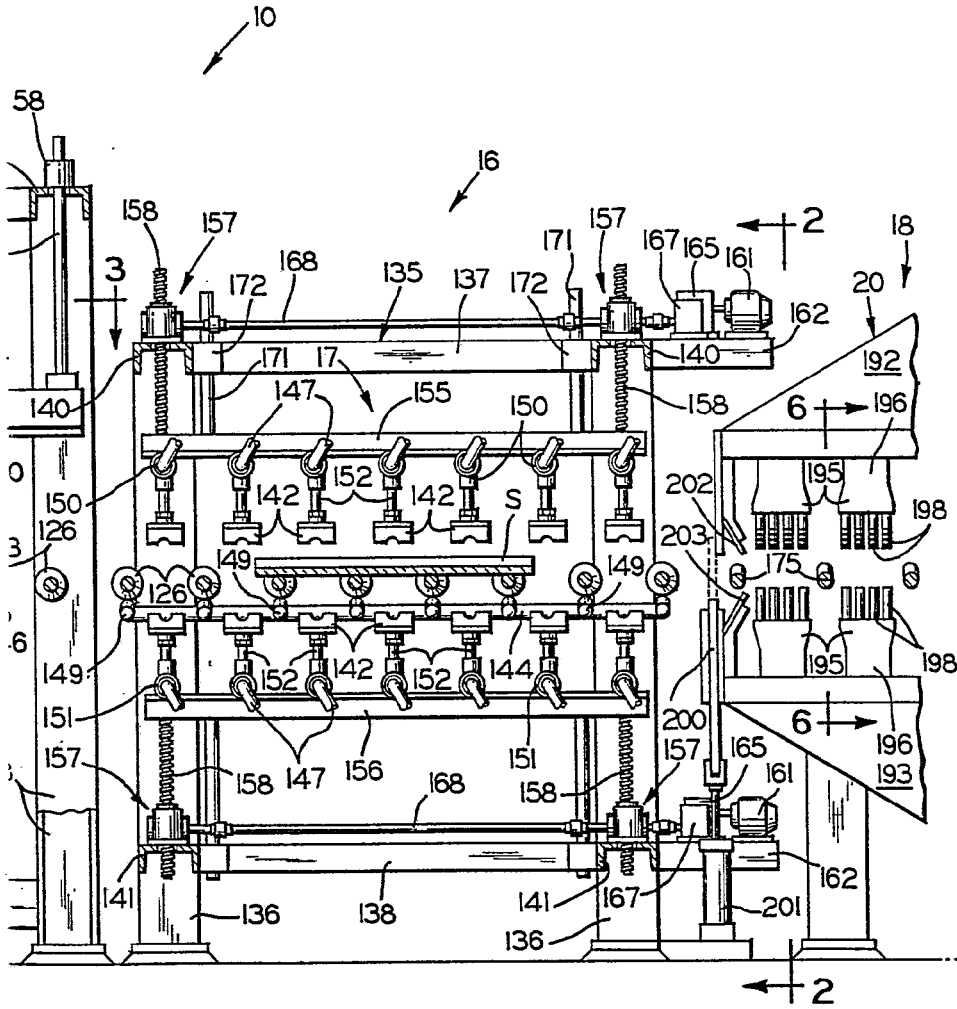


FIG. 1

ESCALA VARIABLE
Madrid, de 16 JUN 1975 19.....

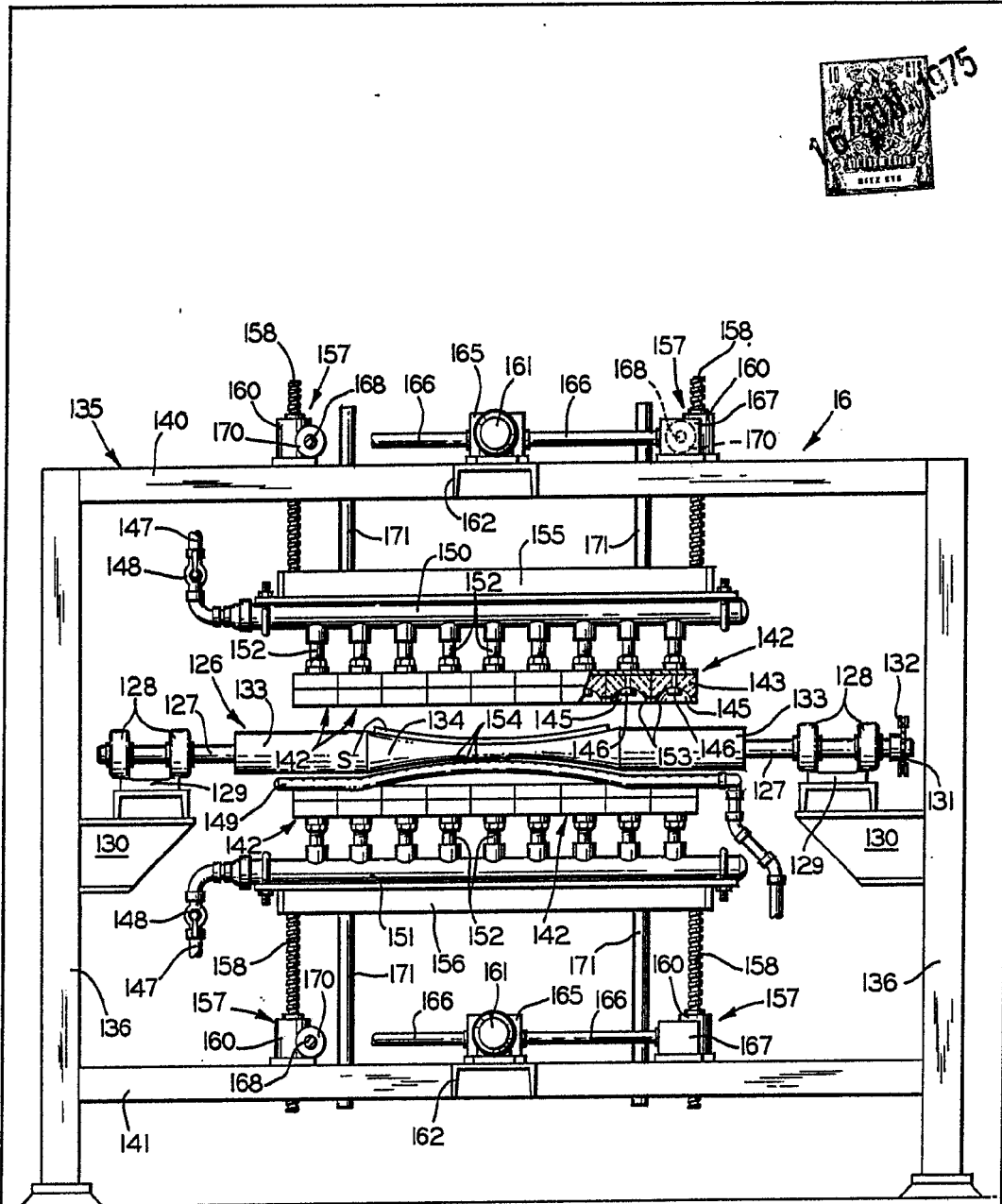


FIG. 2

ESCALA VARIABLE
Madrid, de 16 JUN 1975

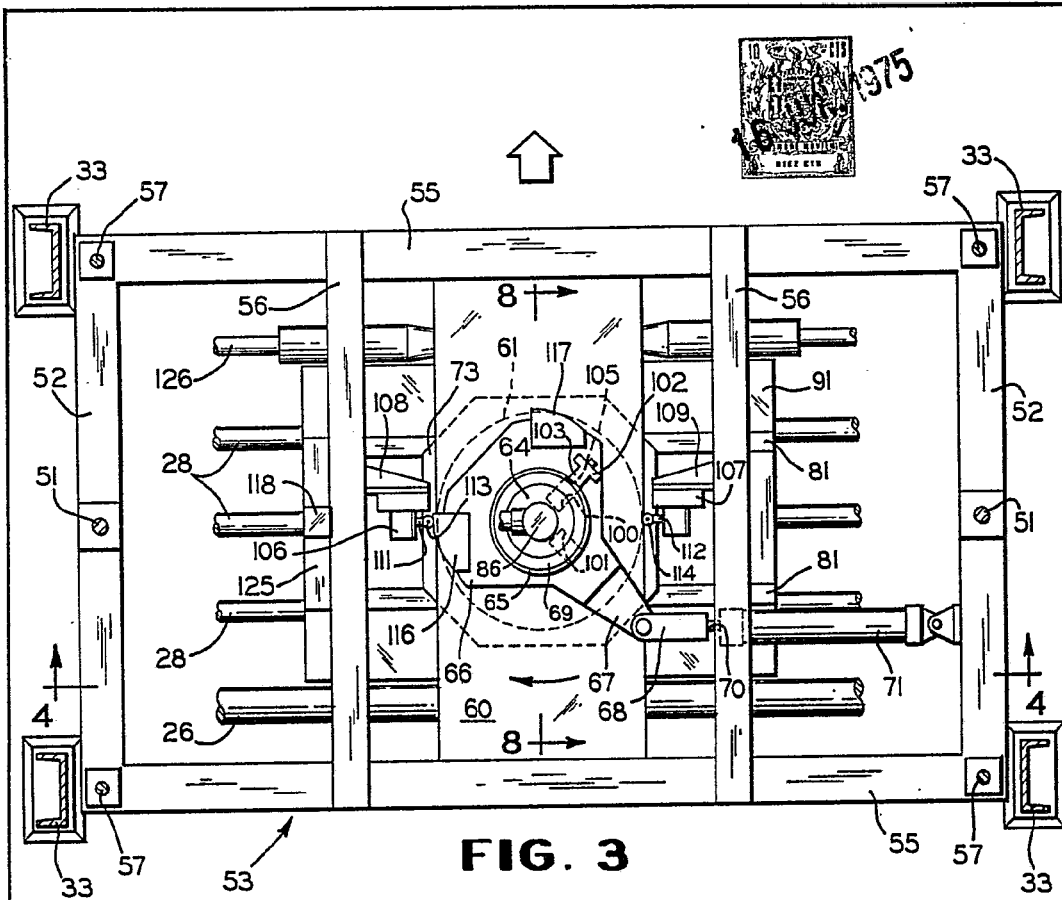


FIG. 3

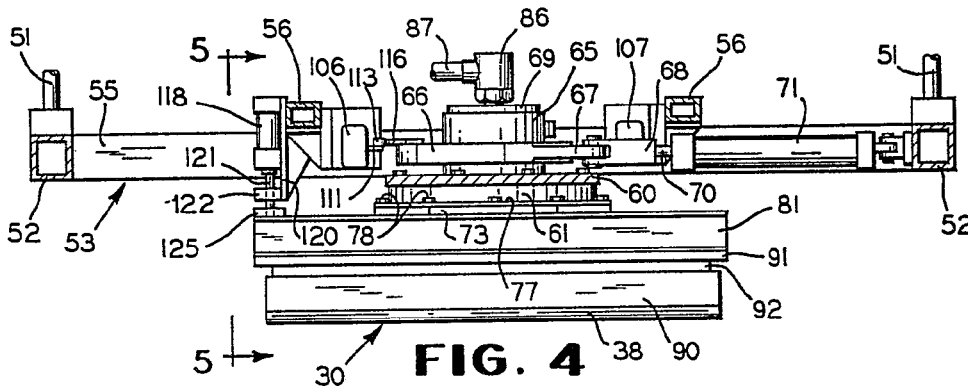


FIG. 4

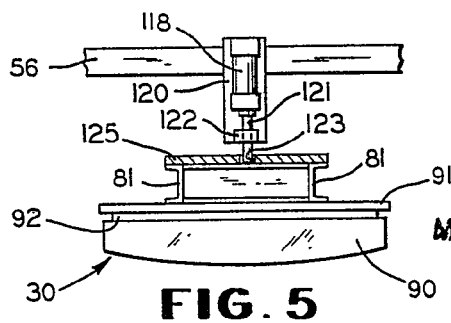


FIG. 5

ESCALA VARIABLE
Madrid, 16 JUN 1975

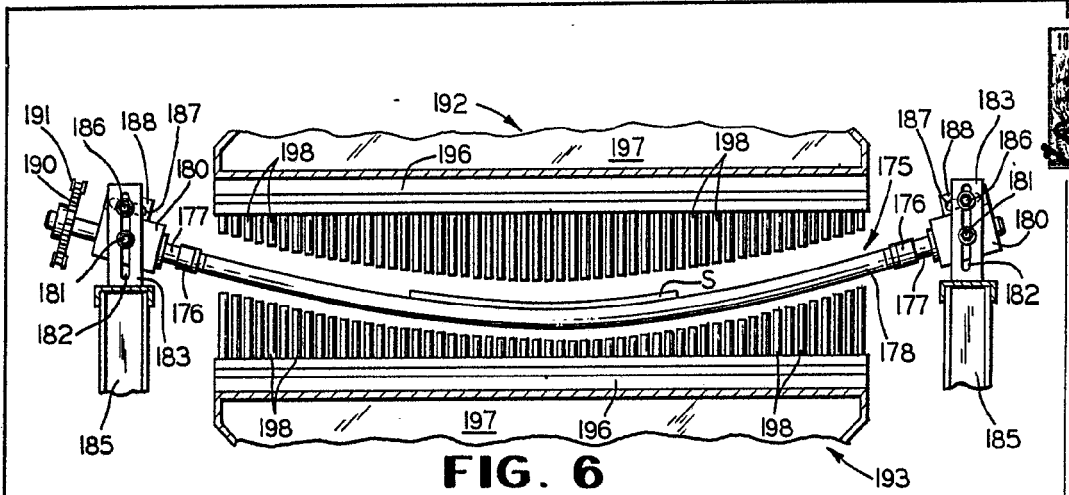


FIG. 6

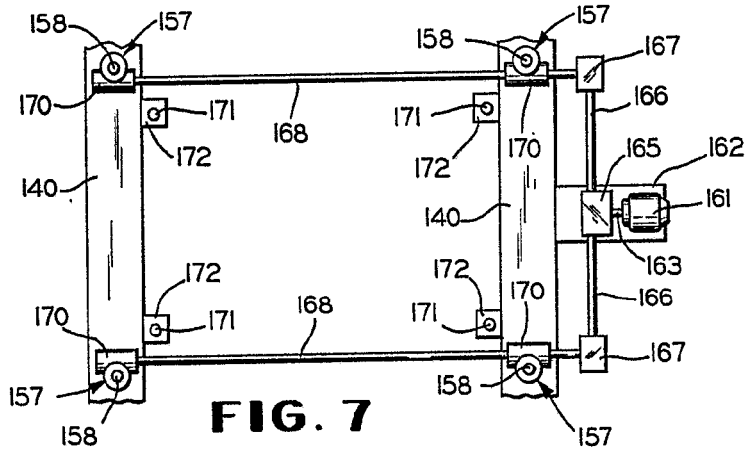


FIG. 7

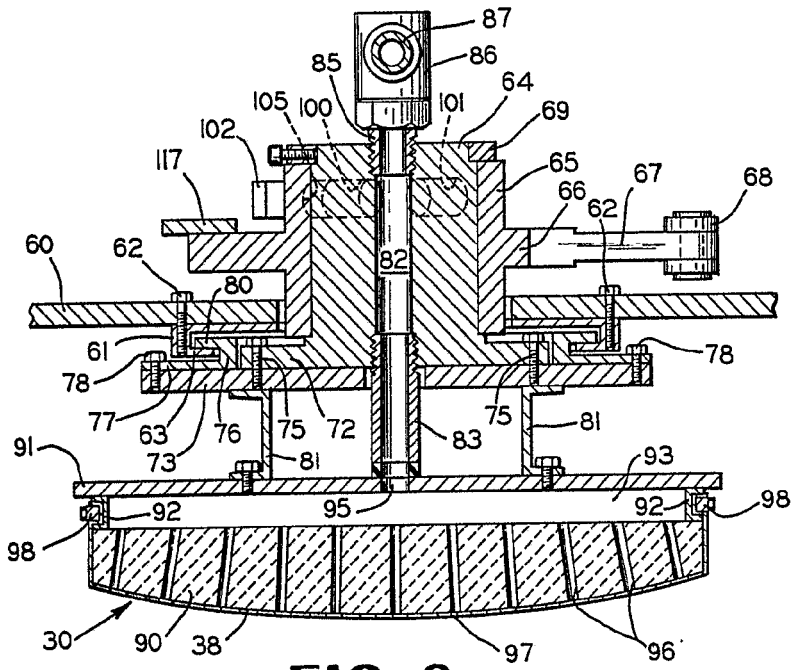


FIG. 8

ESCALA VARIABLE
Madrid, es 16 JUN 1975



Handwritten signature or initials.

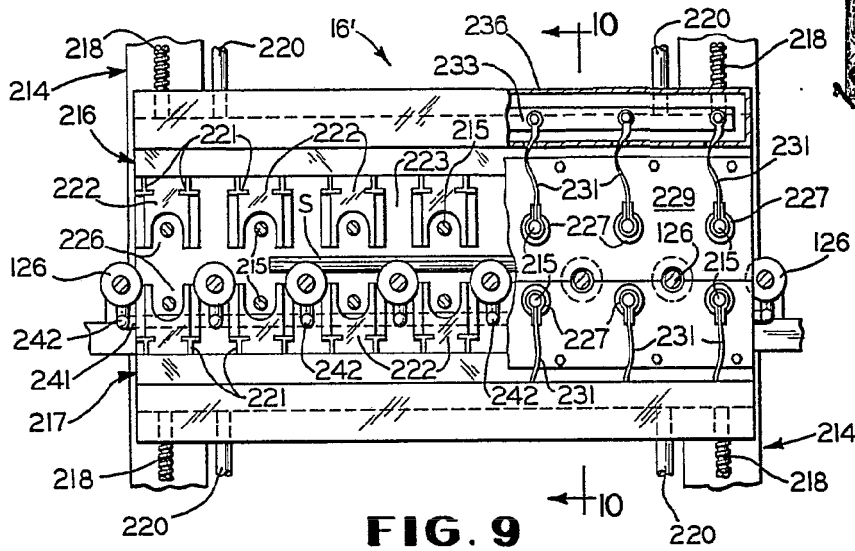


FIG. 9

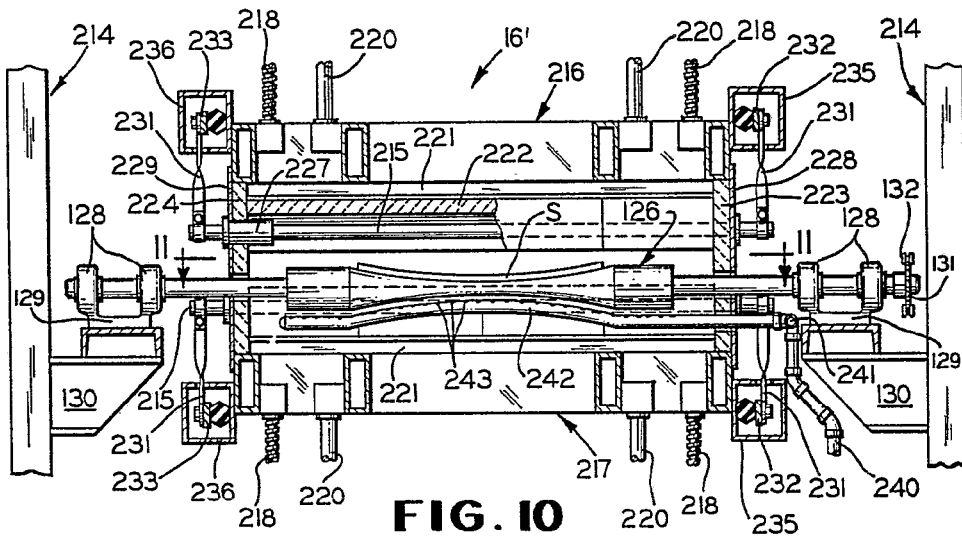


FIG. 10

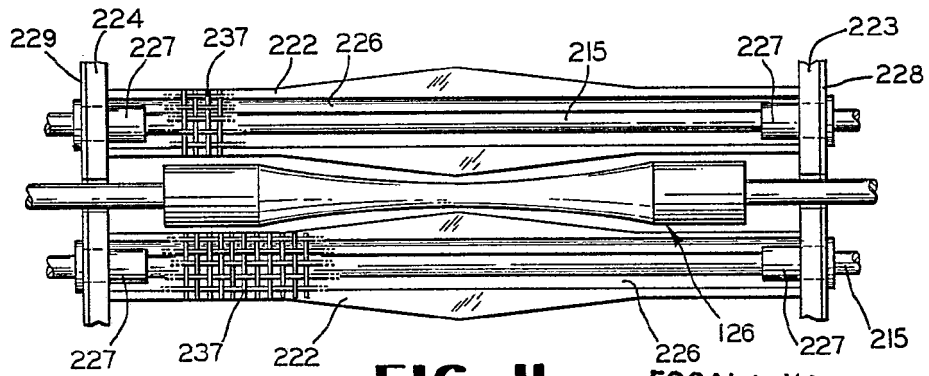


FIG. II

ESCALA VARIABLE,

Madrid, de 10 JUN. 1975