

374774



20

374774

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>C-03</u> _____
SUBCLASE <u>B</u> _____

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 - U S A

S o b r e

PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA PRODUCIR HOJAS DE VIDRIO.

POOR
QUALITY

374774



- La presente invención se refiere, en sentido amplio a la sustentación y al traslado o transporte de hojas o tiras de vidrio mientras se encuentran es estado plástico, calentadas a alta temperatura, y mas particularmente a la regulación de la temperatura de dichas hojas o tiras a medida que se van estirando, en sentido ascendente, desde una masa de vidrio fundido y se van curvando alrededor de un elemento curvador fijo, sobre una capa de fluido. Se ha podido comprobar que las diferencias de temperatura que sufre la hoja de vidrio debidas a las corrientes térmicas y a una termotransferencia desigual, en la zona de formación de la hoja pueden hacer que esta se arrastre sobre el elemento curvador, en ciertos puntos, de modo que su superficie se estropee desde el punto de vista óptico.
- 5.-
- 10.-
- 15.- Según se explica en la patente de los Estados Unidos, número 3.137.556 concedida con fecha 16 de junio de 1964 a A. E. Sadger y colegas, el vidrio laminado o cristal para ventanillas, que es un vidrio estirado plano que presenta superficies pulidas al fuego conseguidas durante la formación de la hoja, es producido de acuerdo con el conocido procedimiento de estirar continuamente una hoja o tira, en sentido ascendente, desde una masa de vidrio fundido, contenida en un recipiente de trabajo o caldereta de extracción, y curvarla sobre un rodillo llamado curvador, mientras dicha hoja o tira se encuentra en estado plastico, calentada a alta temperatura, para pasar luego a través de un horno de recocer esencialmente horizontal, Una de las y rincipales desventajas que presenta la producción de vidrio de esta manera ha sido el efecto que el rodillo curvador puede ejercer sobre la calidad de superficie de la hoja. Cuando la hoja calentada a alta
- 20.-
- 25.-
- 30.-



- temperatura entra en contacto directo con el rodillo, las ligeras imperfecciones que presente la superficie del rodillo se quedan marcadas en la superficie de la misma, produciendo un efecto indeseable en su aspecto que se conoce como suciedad en el fondo, y la combinación de estas imperfecciones con las condiciones de temperatura del rodillo y de la superficie de la tira, producen un estado o condición indeseable en la superficie inferior de la hoja conocido como lustre.
- 5.-
- 10.- Con el fin de evitar este contacto directo entre el rodillo de curvar y la hoja de vidrio y, con ello, eliminar los efectos indeseables ocasionados por ello a la hoja, se ha propuesto crear una capa o cojin de un fluido aeriforme, como puede ser aire caldeado, entre hoja y rodillo.
- 15.- De este modo, el rodillo permanece fijo en tanto que la hoja es desplazada sobre él, encima de la capa de fluido.
- El calor se extrae de la hoja que se desplaza en sentido ascendente para hacer que se endurezca esencialmente en su forma final antes de pasar sobre el elemento de curvar. Los enfriamientos que hasta ahora se han utilizado generalmente para este fin, funcionan a temperaturas superficiales relativamente bajas, y de este modo, tienden a crear corrientes de convección dentro de la cámara formadora, de modo que se producen temperaturas desiguales en el vidrio fundido y la tira. La desigualdad de temperatura en la superficie de la masa de vidrio fundido produce variaciones de espesor a través de la hoja. Las zonas de la tira que se enfrían excesivamente se ponen demasiado rígidas y, de este modo, no siguen adecuadamente el contorno del elemento de curvar al ir a ser curvadas sobre él. Por consiguiente, es posible que la hoja se arrastre, rozando sobre el elemento de curvar
- 20.-
- 25.-
- 30.-



en contacto con su superficie, en algunos puntos, en lugar de estar separada del mismo por una capa de fluido, produciendo de esa forma defectos superficiales en las correspondientes zonas de la hoja.

- 5.- De acuerdo con la presente invención, la temperatura de la hoja se reduce a un nivel uniforme, en el que puede ser curvada sobre el elemento de curvar, encima de la capa de fluido, sin arrastrarse en contacto con dicho elemento en ningún punto. La regulación de la temperatura de
- 10.- la hoja se realiza colocando junto a sus superficies, termointercambiables y conservadores de calor, adaptados para funcionar a temperaturas superficiales relativamente altas, de manera que se reduzca al mínimo la formación de corrientes de convección dentro de la zona de estirado del vidrio. Con
- 15.- ello, la temperatura se va reduciendo gradualmente a medida que la hoja de vidrio es estirada en sentido ascendente, en tanto que se mantiene una temperatura esencialmente uniforme transversalmente a través de su ancho, de modo que, conforme se va curvando la hoja de vidrio, conservará su grado
- 20.- adecuado de plasticidad para poder seguir el contorno del elemento de curvar en todo su ancho, mientras está sustentada por la capa de fluido. Asimismo, como resultado de la eliminación de las corrientes de convección, se reduce drásticamente la deformación debida a variación de espesor a
- 25.- través de la hoja.

- Un objetivo primordial de la invención presente por lo tanto es eliminar los defectos debidos al arrastre de la hoja o tira de vidrio a través del elemento de curvar en la producción de hojas de vidrio para ventanillas, con un
- 30.- elemento curvador denominado de flotación por aire, donde



una hoja de vidrio es estirada verticalmente hacia arriba desde un baño de vidrio fundido y es curvada sobre un elemento de curvar sobre capa de fluido, en un plano esencialmente horizontal.

- 5.- Otro objeto de la presente invención es reducir, de manera gradual y uniforme, la temperatura de la tira de vidrio que se está estirando en sentido ascendente desde la masa de vidrio fundido, de modo que su temperatura sea esencialmente uniforme a través de su ancho, a medida que se va curvando sobre el elemento de curvar.

Otro objetivo mas es, de ese modo, reducir la temperatura de la tira de vidrio al mismo tiempo que se reducen al minimo las perjudiciales corrientes de convección dentro de la cámara de estirado del vidrio.

- 15.- En los dibujos adjuntos:

La figura 1 es una sección vertical longitudinal a través del área de la cámara de estirado de un horno para la fabricación de hojas de vidrio, que incorpora la invención.

- 20.- La figura 2 es una sección vertical transversal a través de la cámara de estirado esencialmente a lo largo de la línea 2-2 de la Fig. 1:

La figura 3 es una sección vertical transversal similar a la Fig. 2 pero mostrando una ejecución alternativa de la pantalla calorifica

- 25.- La figura 4 es una sección vertical transversal, fragmentada, a través de una parte de la cámara de estirado del vidrio, mostrando otra ejecución mas de la pantalla calorifica

- 30.- La figura 5 es una sección trandversal ampliada a través de un termointercambiador de la invención, adaptado



para funcionar a temperaturas superficiales altas, y

La figura 6 es una sección vertical longitudinal a través de la cámara de estirado, mostrando una ejecución alternativa de la invención.

- 5.- De acuerdo con la presente invención, se ha previsto un procedimiento para producir hojas de vidrio, donde una tira ancha de vidrio es estirada continuamente en sentido ascendente desde un baño de vidrio fundido, a través de una zona formadora, y es curvada alrededor de un elemento
- 10.- de curvar en un plano esencialmente horizontal, al mismo tiempo que está separada dicha tira ancha de vidrio del elemento de curvar, por medio de una capa de fluido caracterizándose por transferir calor desde la hoja recién formada encima de dicho baño de vidrio fundido, a una superficie adyacente a dicha hoja, mantenida a una temperatura relativamente alta por debajo de la de la hoja, y por el hecho de apartar el calor de la superficie a un grado suficiente para mantener la referida superficie a la temperatura. Asimismo y también de acuerdo con la presente invención se ha previsto un aparato para producir vidrio en hojas, que comprende un receptáculo de trabajo que contiene una masa de vidrio fundido, medios para el estirado medios para el estirado de una hoja de vidrio continua, en sentido ascendente desde dicha masa, un elemento de curvar sobre el cual se curva la
- 25.- hoja de vidrio en un plano esencialmente horizontal, para a través de un horno de recocer, y medios para interponer una capa de fluido entre dicha hoja y dicho elemento de curvar que se caracteriza por un termointercambiador que se prolonga transversalmente a dicha hoja, adyacente a dicha masa de
- 30.- vidrio fundido con una superficie endotérmica a temperatura



relativamente alta que da frente a dicha hoja, y medios para hacer circular un medio endotérmico a través de dicho termo intercambiador para eliminar el calor procedente de dicha superficie endotérmica.

- 5.- Haciendo, ahora referencia a los dibujos y, en particular, a la Fig. 1, por el número de referencia 10 se designa generalmente el extremo de salida de la cámara de enfriamiento de un horno de tanque cónico, de cualquier forma de construcción convencional, en donde se produce continuamente una masa de vidrio fundido se refina y se enfría a la temperatura conveniente de trabajo. El vidrio fundido designado con el número de referencia 11, fluye desde una cámara de enfriamiento 12, a través de una abertura 13, practicada debajo de la pared extrema lateral de la cámara de enfriamiento 14, yendo a parar a un receptáculo de trabajo 15, donde forma una bañsa de poca profundidad 16 de vidrio fundido, de la que se estira continuamente una hoja o tira de vidrio ancha 17.
- 20.- Dos bloques rebordecados 18 y 19, uno en la parte delantera y otro en la parte trasera, respectivamente, del receptáculo de trabajo, sobre el depósito de vidrio fundido crean una zona generalmente tranquila, de reposo, encima del vidrio fundido y a través de la cual la hoja es extraída o estirada continuamente en sentido ascendente durante su fase formativa. Parejas de rodillos moleteados 20, entran en contacto convencional con la hoja continua, a lo largo de cualquiera de los márgenes, estableciéndola y manteniéndola al ancho apropiado, y no hay enfriadores 21 situados junto a las dos superficies de la hoja para absorber el calor de ésta, recién formada, y hacer que se endurezca a medida que
- 30.-



- se va estirando o extrayendo hacia arriba. La hoja de vidrio 17 es estirada verticalmente un breve trocho dentro de una cámara de estirado, designada generalmente con el número de referencia 22, y que comprende la pared extrema 14, un
- 5.- techo 23 y las paredes laterales opuestas, 24, y después es cruzada sobre un rodillo de curvar 25, para pasar a través de un horno de recocer 26 sobre una serie de rodillos 27 esencialmente alineados de forma horizontal.
- Aunque la hoja de vidrio -17- se endurece esencial-
- 10.- mente en su forma final en el punto en que se curva sobre el elemento de curvar 25, todavía sigue calentada a alta temperatura y en estado ablandado, de forma que su contacto con el elemento de curvar puede afectar de manera adversa su
- 15.- calidad visual. De este modo, se ha propuesto interponer un fluido entre la hoja y el elemento de curvar de modo que la hoja flote sobre este elemento, fuera de contacto con él, encima de una capa de fluido, Con el fin de conseguir lo dicho, el elemento de curvar 25 comprende una sección central
- 20.- tubular 28 que tiene una ranura 29 practicada longitudinalmente a lo largo de su pared. Secciones de muñón 30, que se prolongan desde los extremos de la sección tubular, están convenientemente sustentados de forma clásica con el fin de permitir que el elemento de curvar pueda girar sobre su eje longitudinal a modo de un rodillo curvador clasico, las veces
- 25.- que se desee, por ejemplo, al iniciar la hoja de vidrio continua o al cambiar de elementos curvadores. Manguitos moleteados, 31, engorronados en las secciones que muñon, giran libremente y conducen los bordes marginales de la hoja de vidrio a medida que se va curvando sobre el elemento de curvar. De
- 30.- este modo, los manguitos tienden a guiar la hoja de vidrio y



a mantener su ancho dentro de esta zona.

- Conductos 32 conectados a los extremos de las secciones de muñón, suministran fluido a presión y calentado a la temperatura apropiada desde una fuente exterior de suministro (que no se representa en el dibujo), al interior del elemento de curvar. El fluido, precalentado, fluye luego a través de la ranura 29 desde el interior de la sección tubular 28, para formar la capa de fluido entre la tira de vidrio y el elemento de curvar.
- 5.-
- 10.- Tal y como se ha descrito previamente, se ha podido comprobar en la producción de vidrio en hojas de acuerdo con este procedimiento, que en ciertas circunstancias, puntos localizados de la hoja o tira ancha de vidrio se enfrían al punto de que no siguen luego convenientemente el contorno del elemento curvador mientras se curva en él. Esto es particularmente cierto a lo largo de los cantos marginales de la cinta que, tienden a perder calor con más rapidez, debido a su proximidad a las paredes laterales y donde las corrientes de convección pueden ejercer un efecto muy grave. Se cree que en
- 15.-
- 20.- estos puntos, la hoja que se desplaza verticalmente en sentido ascendente, debido a su estado excesivamente rígido o tieso, no asume la adecuada configuración geométrica al pasar sobre el elemento de curvar. De este modo, corre y se arrastra sobre el elemento de curvar en lugar de estar separada de él por
- 25.- la capa de fluido. Por consiguiente, la superficie de la hoja de vidrio, en esa parte, se entropea.
- 30.- La temperatura del vidrio que en el menisco a través del cual se estira la hoja es del orden de los 898°C, se reduce a aproximadamente, 593 grados C, en el elemento de curvar. La temperatura superficial de los enfriados convencionales de vidrio se aproxima a la del refrigerante que fluye a



- a su través, del orden de los 32 a los 38 grados C. Se ha comprobado que las corrientes conveccionales y las pérdidas desiguales de calor producidas por estos cuerpos relativamente frios pueden reducirse sustancialmente y, a todos los fines prácticos, eliminarse haciendo que los enfriadores 21 adyacentes a la parte inferior de la hoja de vidrio continúen funcionando a temperaturas de superficie relativamente altas (por ejemplo, del orden de los 149 a los 536 grados C, preferentemente alrededor de los 315°C y suspendiendo los conservadores de calor o pantallas aislantes por lo menos parcialmente a través del ancho de la tira ancha de vidrio, en la proximidad del elemento de curvar. Dicho de otro modo, con el refrigerante a una temperatura de aproximadamente 38°C, se mantiene un diferencial de temperatura de 93 a 482°C entre el interior del enfriador y su superficie exterior. De este modo, la disposición de los enfriadores y de los conservadores de calor sirve para hacer descender la temperatura de la hoja de vidrio al mismo tiempo que se inhibe la formación y el movimiento de corrientes de convección en la zona de formación de la hoja de vidrio, de manera que se evita una refrigeración errática localizada.

De acuerdo con otra ejecución, como se muestra en las Fgs. 1 y 2, este control de temperatura se consigue revistiendo por lo menos las superficies principales de los enfriadores 21 con una capa 33 de material refractario que sea esencialmente impenetrable al calor de irradiación, pero que transmitan el calor a un régimen controlado, por conducción y colocando tableros aislantes 34 junto a la hoja de vidrio conforme se va curvando sobre el elemento de curvar. Un enfriador revestido de esta forma, por ejemplo, y que funciona a

20 D



- una temperatura superficial de 315°C, tiene aproximadamente el 90 por ciento de la capacidad eliminadora de calor de un enfriador convencional, que funciona a una temperatura superficial de 38°C. Los tableros están suspendidos de una varilla 35 que se prolonga a través de la cámara de estirado 22, de modo que pueden desplazarse axialmente a lo largo de ella a la posición de trabajo que se desee. Aun cuando pueden estar hechos de cualquier material apropiado que resista la temperatura existente en esa zona y sirvan para reducir la pérdida de calor en las zonas adyacentes de la hoja de vidrio se ha comprobado que es particularmente apropiado un material flexible como tela de cuarzo. De este modo, si, durante el funcionamiento del aparato, se considerara deseable reducir el efecto de conservación de calor de los tableros, puede enrollarse parcial o totalmente sobre la varilla 35.

- Los tableros 34 que se representan en la Fig. 2 son de forma triangular, con su lado vertical 36 posicionado preferentemente cerca del extremo interior del manguito noleteado 31 sobre el cual corren los márgenes de la hoja de vidrio hacia el elemento de curvar. Estos márgenes que corren sobre el manguito noleteado están, desde luego, recortados, de la hoja de vidrio y es en la parte hacia dentro de la cual donde se desea eliminar el arrastre. La forma triangular de los tableros, esto es, la inclinación de los cantos 37 de los mismos y el resultante decrecimiento de profundidad de los tableros desde los cantos hacia la parte media de la hoja de vidrio, sirve para mezclar el efecto conservador de calor hacia el interior, desde los cantos de la hoja de vidrio, de modo que no experimente ningún cambio brusco en el punto en que concluyen los tableros.



- Los enfriadores 21, en sí pueden ser de cualquier forma de construcción clásica o preferida, como los que tienen de cuatro a diez conductos para que circule el fluido endotérmico. Clásicamente, en tales enfriadores, el medio endotérmico que por lo general es agua, penetra por un extremo a través de un conducto de suministro 38, retrocede y avanza por conductos interconectados 39 y es descargado por el mismo extremo del enfriador a través de un conducto de salida 40. Aun cuando la capa 33 del material endotérmico puede rodear totalmente el enfriador, se ha podido comprobar que la pared inferior que da frente al baño o depósito de vidrio fundido 16 no contribuye significativamente a las corrientes de convección de la zona de estirado, y que el efecto de esta parte del enfriador sobre la superficie del baño fundido desempeña una parte importante en la formación de la hoja de vidrio. De este modo, la capa 33 cubre ventajosamente solo las paredes superior y laterales del enfriador y se omite de la pared inferior, como se puede ver en la figura 5.
- El material utilizado en la capa 33 tiene que tener una capacidad de aislamiento suficiente de modo que su superficie exterior pueda mantenerse a una temperatura relativamente alta mientras el calor es conducido lejos de su superficie posterior y a través de la pared adyacente del enfriador, sin que el fluido endotérmico dentro del enfriador se caliente excesivamente en el punto donde se produciría ebullición. De este modo se establece una situación de equilibrio con la superficie exterior de la capa de revestimiento 33 a la temperatura de trabajo deseada, en que el calor es apartado de la superficie posterior en el mismo grado que es absorbido por la superficie exterior. Por ejemplo, se ha

POOR
QUALITY



200

- comprobado que se pueden conseguir excelentes resultados con una capa de revestimiento 33 que comprendía tejido de amianto de 1,588 mm de espesor, cementada a los enfriadores. Después de secarse, la tela de amianto se pinta con pintura negra a alta temperatura. Se deja secar la pintura durante unas doce horas y luego se calientan los enfriadores en un horno de 815° a 871° C para eliminar el aglutinante del amianto y de la pintura. Se vuelven a pintar y a calentar y luego están en condiciones de ser instalados en la máquina para la fabricación de vidrios para ventanillas.
- 5.-
- 10.-

- Se comprenderá que también puede conseguirse de otras formas la alta temperatura de la superficie de los enfriadores de la hoja de vidrio, para su exposición a la atmósfera ambiente de la zona de estirado. De este modo, las superficies interiores de las paredes de los enfriadores podrían revestirse con un material retardador del calor, o usar un medio de termotransferencia que pueda operar a altas temperaturas, como el "Dowtherm" fabricado por Dow Chemical Co. of Midland, Michigan. Las propias paredes de los enfriadores también podrían hacerse con un material de capacidad de termotransferencia apropiada sin recalentar el medio de termotransferencia.
- 15.-
- 20.-

- En la figura 3 se muestra una ejecución alternativa de la invención, en la que un solo tablero aislante o conservador del calor 41, se prolonga totalmente a través de la hoja de vidrio. El tablero es básicamente rectangular, teniendo un sector recortado de su parte inferior, entre los extremos. De este modo, su borde inferior 42 está contorneado de modo que el efecto conservador de calor a través de la hoja de vidrio es, esencialmente, proporcional a la tendencia
- 25.-
- 30.-



natural de la hoja de vidrio a perder calor. En un breve trecho junto a los cantos de la hoja de vidrio, que tienen a perder el calor con más rapidez, el tablero tiene su ancho mayor. El canto inferior se curva luego en sentido ascendente para disminuir gradualmente el ancho del tablero al mínimo en la parte intermedia, donde el grado de pérdida de calor es menor. Las partes curvadas proporcionan una transición gradual en el efecto conservador de calor entre los extremos y la zona intermedia. Como es evidente, el tablero puede enrollarse en la varilla 35 para variar su efecto total sobre la hoja de vidrio en la medida que garanticen las condiciones de trabajo.

La ejecución del tablero aislante que se representa en la Fig. 4 es similar a la de las figuras 1 y 2, excepto en que proporciona algo más de conservación de calor en los cantos de la hoja de vidrio. De este modo, el tablero 43 tiene un sector rectangular 44 para lograr una conservación máxima de calor en el canto de la hoja de vidrio, combinado con un sector triangular 45 por el que el efecto de conservación de calor se reduce gradualmente.

Aun cuando los tableros de conservación de calor de la invención se han descrito hasta ahora como hechos con un tejido que resiste altas temperaturas, como es el tejido de cuarzo, se entiende que también pueden utilizarse otros materiales apropiados en su fabricación. Por ejemplo, pueden estar hechos de acero inoxidable o de material de cerámica de peso ligero. Si se necesitara más calor en esa zona, los tableros también pueden estar hechos con material termorradiador de manera que los quemadores puedan dirigirse de forma selectiva contra ellos para irradiar calor a la hoja de vidrio



20 DIB

adyacente. Alternativamente, los tableros en si pueden comprender elementos calefactores de resistencia eléctrica.

- Puede ejercerse un control adicional sobre la temperatura de l-a tira ancha de vidrio colocando tableros
- 5.- adyacentes a su superficie posterior tal y como se muestra en la fig. 6. De este modo, los enfriadores revestidos de la hoja de vidrio 21 se sitúan opuestos a las superficies de la hoja de vidrio, en su base, y los tableros aislantes 34, 41 ó 43 se suspenden adyacentes a la superficie delantera tal y como se ha descrito anteriormente. Un enfriador convencional 46 para el rodillo de curvar, se prolonga a través de la cámara de estirado, debajo del elemento de curvar 25 para absorber el calor de él, con el fin de evitar que se alabee y de contribuir a mantenerlo en la temperatura de
- 10.- trabajo apropiada. Hay suspendidos paneles aislantes 47 debajo del elemento de curvar 25 y entre el enfriador 46 y la hoja o tira ancha de vidrio 17. Los tableros 47 pueden ser de una configuración generalmente similar a las indicadas en 34, 41 ó 43, y pueden estar formados a base de material de alta resistencia al calor, como puede ser el tejido de cuarzo anteriormente descrito. También se han obtenido buenos resultados para evitar el arrastre rozante de la hoja de vidrio, utilizado como tablero 47 una placa de acero inoxidable de 4'762 mm x 0'3048 mm x 0'1524 m posicionada aproximadamente a 0'0508 mm de la hoja de vidrio, con su eje longitudinal transversal a la misma, y su borde exterior aproximadamente al ras con el extremo interior del manguito no-
- 15.- leteado. Los tableros 34 pueden manipularse entonces enrollándolos en la varilla 35, para proporcionar óptimas condiciones de trabajo.
- 20.-
- 25.-
- 30.-
- 330.-



Controlando la temperatura de la tira ancha de vidrio de acuerdo con la presente invención, puede virtualmente eliminarse al arrastre sobre el elemento de curvar en zonas localizadas debido a un friamiento desigual. Por consiguiente, la producción de un vidrio aceptable aumenta materialmente, resultado de ellos sustanciales economías tanto en vidrio como en su manipulación

N O T A

En resumen, la presente solicitud recaerá sobre la siguientes reivindicaciones.

1ª.- Procedimiento y aparato para producir hojas de vidrio caracterizado porque una cinta o tira ancha de vidrio es estirada continuamente desde un baño de vidrio fundido a través de una zona formadora, pasando por un elemento de curvar para adoptar un plano esencialmente horizontal, mientras está apartada del elemento de curvar gracias a una capa de fluido, transfiriéndose calor desde la hoja de vidrio recién formada encima del baño de vidrio fundido a una superficie adyacente a la hoja de vidrio mantenida a una temperatura relativamente alta por debajo de la de la hoja, y que conduce el calor lejos de la superficie a un grado suficiente para mantener la misma a dicha temperatura.

2ª.- Procedimiento y aparato para producir hojas de vidrio según la reivindicación primera, caracterizados por el mantenimiento de la superficie a una temperatura dentro de la escala de, aproximadamente 149 a 536°C.

3ª.- Procedimiento y aparato para producir hojas de vidrio según las reivindicaciones primera o segunda, caracterizados por conservar el calor en las zonas seleccionadas de la hoja de vidrio dentro de la zona formadora después



de la transferencia de calor para igualar la temperatura a través de la hoja de vidrio a medida que se curva sobre el elemento de curvar.

- 5.- 4ª.- Procedimiento y aparato para producir hojas de vidrio, según la reivindicación tercera, caracterizados por la irradiación de calor a la hoja de vidrio en la zona seleccionada.
- 10.- 5ª.- Procedimiento y aparato para producir hojas de vidrio caracterizados porque comprende un receptáculo que contiene una masa de vidrio fundido medios para estirar una hoja continua de vidrio en sentido ascendente desde dicha masa; un elemento de curvar sobre el cual pasa la hoja de vidrio para pasar a un plano esencialmente horizontal e ir a través de un horno de recocer; y medios para interponer
- 15.- una capa de fluido entre dicha hoja de vidrio y el elemento de curvar, comprendiendo un termo intercambiador que se prolonga transversalmente a la hoja de vidrio adyacente a la masa de vidrio fundido con una superficie endotérmica a temperatura relativamente alta que da frente a la hoja de vidrio y medios para hacer circular un medio endotérmico a través del termo intercambiador para eliminar el calor de la superficie endotérmica.
- 20.- 6ª.- Procedimiento y aparato para producir hojas de vidrio, según la reivindicación quinta, caracterizados porque la pared del termo intercambiador que tiene la superficie endotérmica, retarda la transferencia de calor para mantener una diferencial de temperatura sustancial entre la superficie y el medio endotérmico.
- 25.- 7ª.- Procedimiento y aparato para producir hojas de vidrio según la reivindicación sexta, caracterizado porque
- 30.-



20 DIC

el diferencial de temperatura está dentro de la escala de aproximadamente 93 a 482°C.

5.- 8ª.- Procedimiento y aparato para producir hojas de vidrio según las reivindicaciones sexta y séptima, caracterizados por la existencia de una capa de revestimiento de material aislante que por lo menos cubre parcialmente la superficie exterior del termo intercambiador, con el fin de mantener el diferencial de temperatura.

10.- 9ª.- Procedimiento y aparato para producir hojas de vidrio según las reivindicaciones sexta y séptima, caracterizados por la existencia de una capa de revestimiento de material aislante que por lo menos cubre parcialmente la superficie interior del termo intercambiador con el fin de mantener el diferencial de temperatura.

15.- 10ª.- Procedimiento y aparato para producir hojas de vidrio según cualquiera de las reivindicaciones quinta a novena, caracterizados por comprender un tablero aislante montado encima del termo intercambiador y adyacente a la hoja de vidrio, para retardar la pérdida de calor de la misma.

20.- 11ª.- Procedimiento y aparato para producir hojas de vidrio según cualquiera de las reivindicaciones quinta a décima, caracterizados por comprender un tablero aislante montado adyacente a cada canto de la hoja de vidrio a medida que se hace pasar sobre el elemento de curvar.

25.- 12ª.- Procedimiento y aparato para producir hojas de vidrio según la reivindicación décima, caracterizado porque el tablero aislante se prolonga longitudinalmente y esencialmente a través del ancho de la hoja de vidrio variando de ancho en proporción con la tendencia natural de la hoja de vidrio.

30.-



13ª.- Procedimiento y aparato para producir hojas de vidrio según cualquiera de las reivindicaciones decima a doce, caracterizados por la existencia de un tablero adicional aislante, montado adyacente a la superficie opuesta de la hoja de vidrio desde el tablero mencionado en primer lugar.

14ª.- Procedimiento y aparato para producir hojas de vidrio según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13 caracterizados por comprender medios para calentar el tablero por medio de los cuales el panel caldeado irradia calor a la hoja de vidrio adyacente.

15ª.- PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA PRODUCIR HOJAS DE VIDRIO.

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

Madrid a 20 Diciembre 1.969

374774

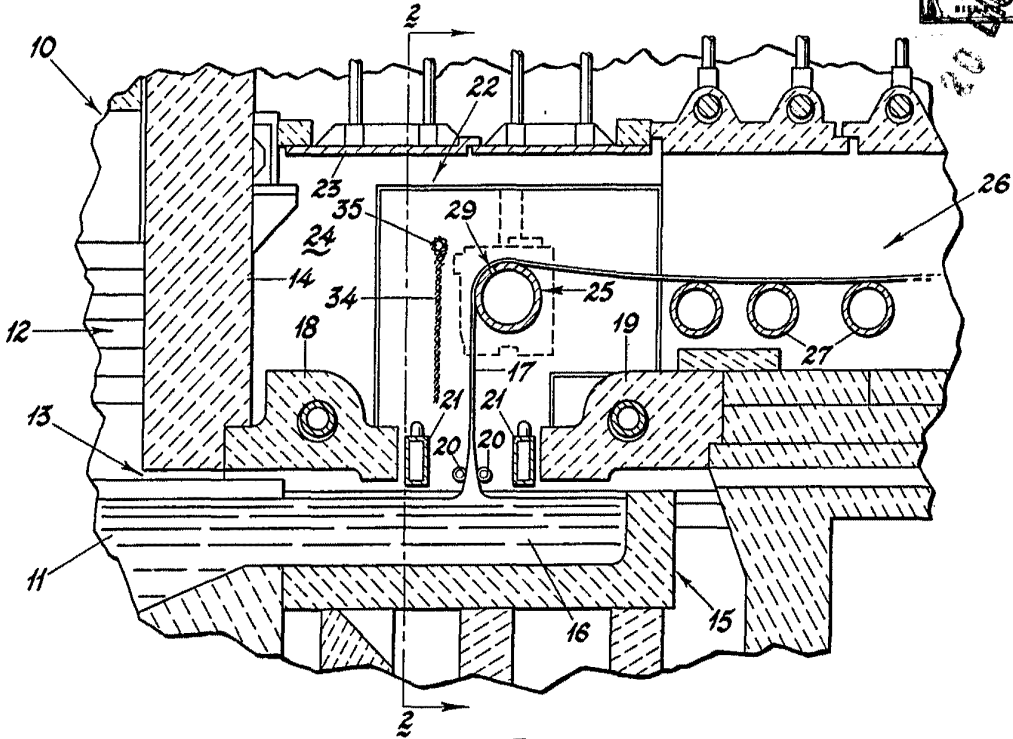


Fig. 1.

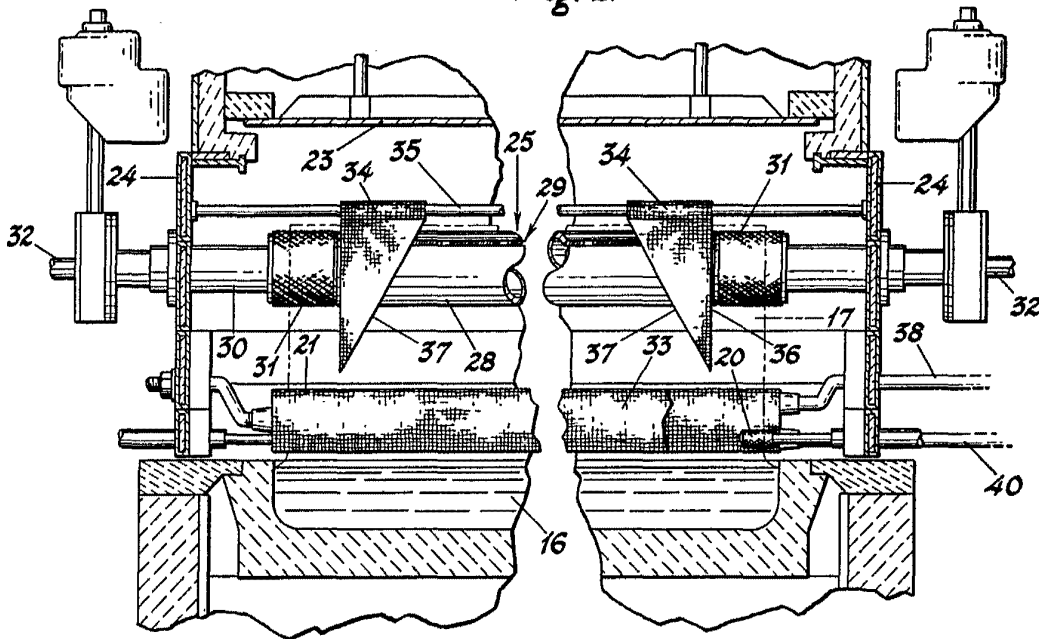


Fig. 2.

20016 1969

[Handwritten signature]

374774

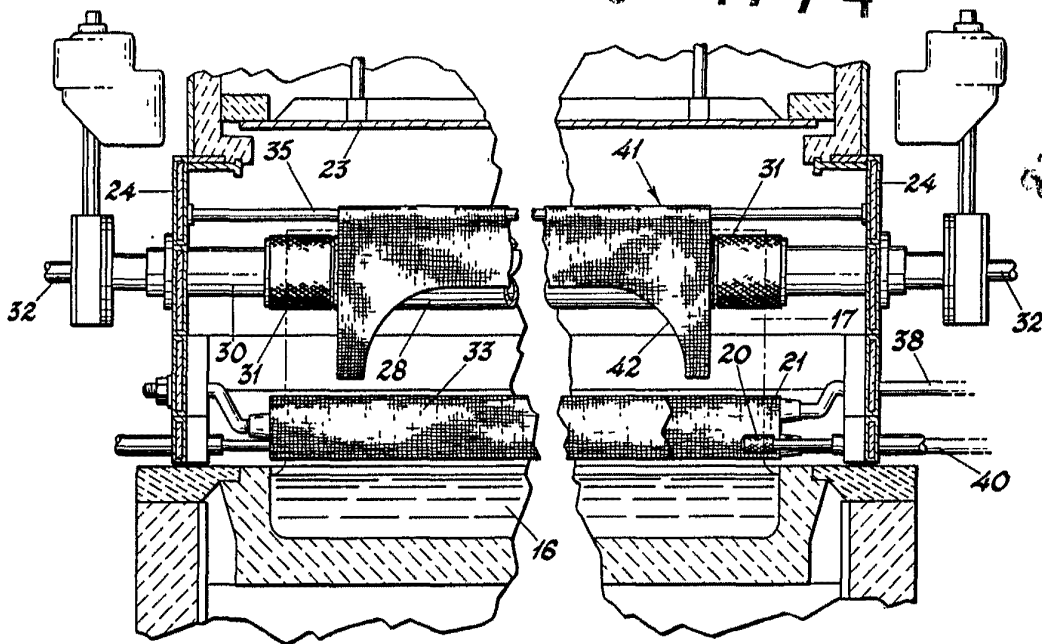


Fig. 3.

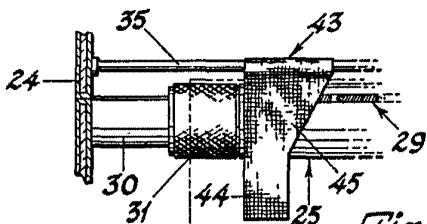


Fig. 4.

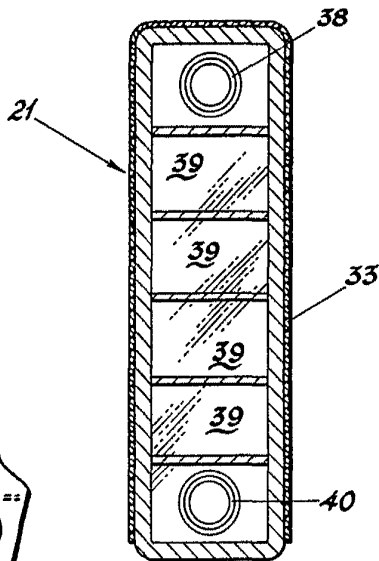


Fig. 5.

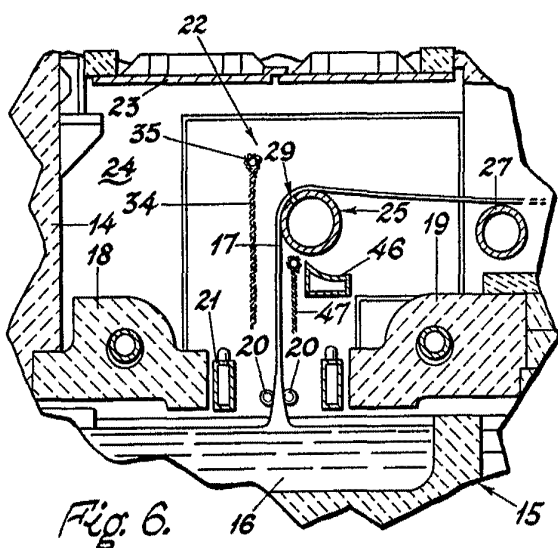


Fig. 6.

ESCALA VARIABLE
Madrid, 20 DIC. 1969 de 19.....

[Handwritten signature]