



349680

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

s o b r e

"METODO Y APARATO PARA REFRIGERAR PLANCHAS CONTINUAS DE VIDRIO EN UN BAÑO DE METAL LIQUIDO"



El presente invento se refiere, en general, a la producción de vidrio plano por el llamado proceso de solidificación en baño de metal líquido y más particularmente a un medio mejorado para refrigerar la plancha a medida que se aproxima al extremo de salida del baño de metal líquido, de manera que pueda sacarse del baño y transportarse sobre una serie de rodillos alineados horizontalmente, sin que se dañe.

5.-

10.-

15.-

20.-

25.-

30.-

En la práctica de este proceso, el vidrio, que está en la forma de cinta o en estado líquido, se deposita a una velocidad controlada en un baño de metal fundido, tal como estaño y a continuación se le hace avanzar por la superficie del baño metálico, en condiciones térmicas o mecánicas que aseguren: (1) que se establezca sobre el metal fundido un cuerpo flotante de vidrio fundido, que tenga libertad para fluir lateralmente, y (2) que a partir de este cuerpo de vidrio fundido se desarrolle en la superficie del baño metálico una capa flotante de vidrio fundido de espesor estable. A medida que se desarrolla esta capa de espesor estable, se aguanta y avanza continuamente en forma de cinta, sobre la superficie del baño de metal líquido, y se enfría lo suficiente, en ese momento de avance, para permitir su extracción del metal líquido sin sufrir daño alguno.

El último espesor de la cinta puede ser el de equilibrio del vidrio en la capa fundida, o puede modificarse aumentando la velocidad de los medios de transporte utilizados para sacar la cinta del baño de metal líquido, con lo que disminuye la capa de vidrio de espesor estable a medida que avanza, para producir una cinta de menor espesor que el de equilibrio del vidrio. Análogamente, restringiendo el



flujo lateral del vidrio fundido en el cuerpo flotante, se puede conseguir una capa de vidrio y una última cinta de un espesor mayor que el de equilibrio. En cualquier caso, al formarse la capa flotante y al llegar a su último espesor,

- 5.- desaparece la distorsión, y la capa que ha asumido una conformación uniforme en el baño de metal líquido, se desarrolla como una cinta de vidrio continua, libre de distorsiones y con un acabado a fuego brillante. Estas últimas cualidades del producto acabado constituyen las ventajas potenciales del proceso de solidificación en baño de metal líquido.

- 10.- Cuando la cinta ha llegado a su configuración final, está todavía en estado plástico, y es muy susceptible a la distorsión y a los daños producidos por contacto con cualquier superficie sólida. Por ello, se va enfriando gradualmente a medida que avanza por los últimos tramos del baño de metal líquido, hasta que alcanza una temperatura a la que pueda levantarse y sacarse de éste, trasladándose a un horno de recocido en un transportador de rodillos del tipo convencional sin sufrir daño. El enfriamiento de la cinta, anterior a su extracción de baño, se ha llevado a cabo hasta hoy, en general, mediante los llamados enfriadores de techo, que se extienden en sentido transversal al baño, dentro del espacio cerrado que queda por encima de la cinta.
- 15.- Los enfriadores alargados de techo son normalmente de sección transversal rectangular, y se hace circular un medio líquido absorbente de calor, por su interior, para que absorba calor de la cinta por radiación, haciendo que se enfríe según un patrón previamente fijado. El patrón de enfriamiento a
- 20.- fijar varía con los diferentes tipos y espesores de cintas
- 25.-
- 30.-



- de vidrio. Aún durante la producción continua de un tipo de cinta, las condiciones de enfriamiento en el extremo de salida del baño pueden variar, cuando cambien las condiciones en las secciones precedentes del aparato. El cambio
- 5.- de patrón de enfriamiento con estos enfriadores de techo convencionales ha demostrado ser muy incómodo y demasiado largo. Los enfriadores se extienden totalmente en sentido transversal al baño y están soportados en sus extremos, por la parte exterior de éste. La zona que queda sobre la cinta
- 10.- está cerrada, para que pueda mantenerse en ella una atmósfera inerte, y deben cerrarse las paredes laterales del baño alrededor de los extremos de los enfriadores, a fin de evitar fugas a la atmósfera. Para poder cambiar el patrón de enfriamiento, es necesario abrir los lados del baño e introducir o sacar el número conveniente de enfriadores de uno
- 15.- de los lados del baño, lo cual es difícil y consume tiempo. Además, debido a las condiciones que reinan dentro del espacio cerrado superior, las superficies de los enfriadores, de gran tamaño y expuestas a esa atmósfera, se corroen, con
- 20.- lo que deben sacarse periódicamente del baño y limpiarse. Para el funcionamiento normal, se necesita una cantidad sustancial de enfriadores, y la limpieza periódica puede transformar el funcionamiento del baño, lo que redundaría en pérdidas de producción antieconómicas. De acuerdo con el
- 25.- presente invento, se eliminan los enfriadores de techo y sus asociados problemas, mediante la utilización de uno o más enfriadores sumergidos en el metal líquido, a lo largo de los bordes de la cinta. Los enfriadores sumergidos eliminan el calor del metal líquido y establecen unas corrientes de convección en él, con lo que el metal hace que la
- 30.-



plancha se enfríe en toda su anchura.

Por tanto, el principal objetivo del invento es el de proporcionar un medio sencillo, eficiente y libre de mantenimientos, para enfriar una plancha continua de vidrio, que flota en un baño de metal líquido, en el extremo de salida de dicho baño.

5.-

Otro de los fines del invento es el de facilitar un medio de enfriamiento que sea compacto, de forma que pueda instalarse o sacarse del baño con facilidad, y que tenga una capacidad de enfriamiento, en relación con su tamaño, mucho mayor que la de los enfriadores empleados hasta hoy.

10.-

Todavía otro de los fines del invento es el de proporcionar un medio de enfriar la plancha, en el extremo de salida del baño, que sea flexible en cuanto a su funcionamiento, de manera que pueda variarse fácilmente la cantidad de calor extraída, para cumplir con las condiciones de cambio que se le impongan.

15.-

En las figuras que se acompañan:

La figura 1ª es una vista en corte vertical longitudinal de una forma de aparato de producción de vidrio por solidificación en baño de metal líquido, que incorpora el invento.

20.-

La figura 2ª es una vista en planta del aparato de la figura 1ª, con la superestructura quitada.

25.-

La figura 3ª es una vista en corte transversal, parcial y aumentada, que representa el enfriador del invento, instalado en posición de trabajo dentro del baño.

La figura 4ª es una vista en planta parcial y aumentada, representando una pareja de enfriadores, alojados uno dentro del otro, y

30.-



La figura 5ª es una vista parcial en corte, tomada sustancialmente por la línea 5-5 de la figura 4ª, representando uno de los enfriadores levantado y separado del metal líquido.

- 5.- De acuerdo con el presente invento, se facilita un método de producción de vidrio plano en el que se forma continuamente una cinta de vidrio a partir de una masa de vidrio fundido, que se aguanta sobre un baño de metal fundido y que se desplaza sobre dicho baño, pasando por una zona de enfriamiento, y dicha zona se enfría lo suficiente, después de adquirir su conformidad final, para poderse levantar y sacar del baño sin daño alguno, trasladándose a una zona de recocido, caracterizándose ese enfriamiento por un intercambio, de calor entre la cinta y el metal líquido en la zona citada y una extracción de calor de dicho metal líquido, para enfriar de este modo la cinta.

- 10.-
- 15.-
- 20.- Asimismo, de acuerdo con el invento, se proporciona un aparato para producir vidrio en planchas, que consta de un recipiente, un baño de metal líquido contenido en él, medios para formar un cuerpo flotante de vidrio fundido, de forma de cinta, en el baño metálico, medios para hacer avanzar a la cinta por dicho baño, pasando por una zona de enfriamiento, y medios para extraer la cinta del baño una vez que se haya enfriado lo suficiente como para no sufrir daños, caracterizándose el proceso por un cambiador de calor sumergido en el metal líquido dentro de la zona de enfriamiento citada, para extraer el calor del metal líquido y enfriar así la cinta que flota sobre él.

- 25.-
- 30.- Con relación a las figuras 1ª y 2ª, se indica con el número 10 un antecrisol de horno de fusión continua



de vidrio, y con el número 11 una puerta de guillotina que sirve para regular el caudal de vidrio. El antecrisol termina en una boca 12, que tiene una pestaña 13 y unas paredes laterales 14. La boca 13 y las paredes 14 constituyen conjuntamente una salida de sección transversal generalmente rectangular. La boca 12 está instalada encima del suelo 15 de una estructura de tanque, alargada, que consta de unas paredes laterales 16 unidas de manera que formen una estructura de una sola pieza con el suelo 15, una pared terminal 17 en el extremo de entrada del tanque y una pared terminal 18 en el extremo de salida de éste. La estructura del tanque contiene un baño de metal líquido, el nivel de cuya superficie se indica por 20. El metal fundido es, por ejemplo, un baño de estaño o de aleación de este metal en la que predomine su proporción y el baño tiene más densidad que el vidrio.

Encima de la estructura del tanque se aguanta una estructura de techo, que consta de un techo 21, paredes laterales 22 y paredes terminales 23 y 24, en los extremos de entrada y salida del baño, respectivamente. La pared terminal de entrada 23 se prolonga hacia abajo, cerca de la superficie 20 del metal fundido, para definir con esta superficie una entrada 25 de altura restringida, y a través de la que se hace avanzar el vidrio, según se describirá más adelante. La pared terminal de salida 24 de la estructura del techo, define, con la pared terminal de salida 18 de la estructura del tanque, una salida 26 a través de la que pasa la última o definitiva cinta de vidrio producida en la baño, para descargar a unos rodillos transportadores 27, montados por la parte exterior del extremo de salida



del tanque, y situados algo por encima del nivel de la parte más alta de la pared terminal 18 de la estructura del tanque, para que se levante la cinta y libre la pared 18, para su descarga a través del orificio de salida 26. Los rodillos 27 transportan la cinta de vidrio a un horno de recocido de una manera ya conocida, y aplican también un esfuerzo de tracción a la cinta de vidrio, para ayudar a trasladarla, a medida que se desliza por la superficie del baño 19.

5.-

10.-

Una prolongación 28 del techo 21 se extienden hasta la puerta 11 y forma una cámara, con paredes laterales 29, en la que va la boca 12. El vidrio fundido 30 se vierte al baño 19 de metal líquido desde la boca 12 y la puerta 11 regula el flujo de vidrio fundido que cae sobre la pestaña

15.-

13. La boca está separada verticalmente de la superficie 20 del baño, de manera que el vidrio fundido 30 tenga una caída libre de unos cuantos centímetros hasta la superficie del

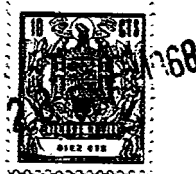
20.-

baño. Esta caída libre es tal que asegura la formación de un talón 31 de vidrio fundido detrás del vidrio 30, que se vierte sobre la boca, talón que se prolonga hasta la pared de entrada 17 de la estructura del tanque. El control de la temperatura del vidrio a medida que avanza por el baño, se lleva a cabo mediante calentadores 32 montados en el espacio superior 33, que queda definido encima del baño por la estructura del techo.

25.-

A ese espacio superior se le suministra un gas de protección a través de conductos 34, situados a intervalos en el techo 21. Estos conductos 34 se conectan mediante ramales 35 a un colector 36, que a su vez va unido a una alimentación de gas protector. De este modo se mantiene una

30.-



cámara de gas protector en el espacio 33 y hay un flujo de salida de ese gas a través de la entrada 25 y salida 26

La temperatura del vidrio fundido se regula con los calentadores 32, a medida que el vidrio avanza por el

- 5.- baño, para asegurar que se forma sobre éste una capa de vidrio fundido 37, capa que va avanzando por el baño y durante este movimiento, existe un flujo lateral libre de vidrio fundido sometido a la influencia de la tensión superficial y de la gravedad, hasta que de esa capa 37 se forma
- 10.- un cuerpo flotante 38 de vidrio fundido, que continúa avanzando entonces en forma de cinta por el baño. La anchura de la estructura del tanque, al nivel de la superficie 20 del baño, es mayor que la anchura del cuerpo flotante o cinta 38, de manera que no hay limitación alguna del flujo lateral libre de vidrio fundido.
- 15.-

A medida que el cuerpo flotante se traslada a través del metal líquido hacia el extremo "aguas abajo" del baño, se reduce la cantidad de calor suministrada por los calentadores, de manera que la cinta de vidrio empieza a enfriarse gradualmente. Por supuesto, no es conveniente crear un gradiente de temperatura alto en la atmósfera de protección, entre las regiones de aguas arriba y aguas abajo del espacio superior 33. Por ello, a fin de enfriar suficientemente la cinta de vidrio, para que pueda extraerse del metal líquido sin daño alguno, manteniendo la temperatura del

20.- gas protector en el extremo de descarga del baño, es tradicional utilizar un enfriamiento localizado adicional.

25.-

- Como se ha hecho notar anteriormente, se han utilizado para este fin enfriadores por radiación, de techo
- 30.- y refrigerados por líquido, colocados en sentido transversal



al baño, muy cerca de la cinta o cuerpo flotante 38 y por encima de ellos. Sin embargo, dichos enfriadores tienen algunos inconvenientes. Debido a su tamaño y a la construcción del baño, no son fáciles de instalar y desmontar. Ade-

- 5.- más, como tienen una gran longitud, sin apoyo alguno, entre las paredes laterales opuestas del baño 16 y la temperatura en la región en que están situados es relativamente alta, no es posible detener la acción del enfriamiento del enfriador, simplemente con la discontinuidad del flujo de
- 10.- fluido absorbente de calor que pasa por ellos, La temperatura del enfriador debe mantenerse suficientemente baja para que mantenga su resistencia estructural. Por consiguiente, los enfriadores de techo no proporcionan flexibilidad de trabajo, y no son fácilmente adaptables para que cumplan
- 15.- las condiciones operativas de los cambios.

- Según el presente invento, los enfriadores 39 extraen al calor necesario de la plancha, prolongándose a través de las paredes laterales del baño 16 y hacia el metal fundido del baño, entre las paredes laterales y el borde
- 20.- del cuerpo flotante o cinta 38, en la zona de enfriamiento, en el extremo de salida del baño. Estos enfriadores en cada uno de los bordes del baño, extraen calor del metal fundido, con lo que crean unas corrientes de convección en el interior del metal, que llevan el metal enfriado hacia la región
- 25.- central de la cinta. La cinta queda así enfriada en toda su anchura por contacto directo con el metal fundido, relativamente más frío. Como se describirá más adelante, se puede variar fácilmente la cantidad de enfriamiento, cambiando el número y situación de enfriadores de servicio, para mantener un control preciso de la temperatura de la plancha.
- 30.-



Como se indica mejor en las figuras 2ª y 3ª, los enfriadores 39 constan de un par de piezas tubulares 40 que se prolongan por una abertura 41, entre la pared lateral 16 y la pared lateral del techo 22, y tienen unas prolongaciones vueltas hacia abajo 42 en su extremo interior. Las prolongaciones van interconectadas mediante una sección de tubo de enfriamiento 43 que se adapta de manera que pueda sumergirse en el metal fundido. A través de unas conexiones 50, en sus extremos exteriores, las piezas tubulares 40 se unen a unas líneas 51, para circular continuamente con medio líquido, absorbente de calor, a través del enfriador.

Un manguito flexible 44 de forma de acordeón, se desliza sobre las piezas tubulares 40 y se afirma al extremo interior mediante un acoplamiento 45 que tiene una boquilla roscada 46, a un receptáculo hueco 47 en un elemento de cierre 48, que va obturado hacia la abertura 41 para evitar fugas del aire exterior hacia la atmósfera del espacio superior 33 y viceversa.

Las aberturas practicadas dentro del acoplamiento 45, boquilla 46 y receptáculo 47, a través de las que entran en el espacio superior 33 las piezas tubulares 40, son un poco mayores que el diámetro de éstas, de manera que la sección de enfriamiento 43 puede ajustarse en altura respecto al metal fundido 19, como se explicará posteriormente.

Un obturador 49, fijo al extremo exterior del manguito 44, evita el paso del aire o de los gases desde la atmósfera protectora, entre el manguito y la pieza tubular 40.

Los manguitos flexibles 44, a través de los que pasa la pieza tubular 40, permite que giren en el acoplamiento 45, levantando o bajando el extremo exterior de las



- piezas tubulares 40. Puesto que éstas se prolongan una cierta distancia hacia el exterior del borde del baño, para conectarse a las líneas 51, su peso les obligará normalmente a girar hacia abajo, con lo que la sección de tubo de enfriamiento 43 se levantará, separándose del metal fundido.
- 5.- Para poder elevar la parte exterior de las piezas tubulares 40 y por tanto sumergir el tubo de enfriamiento 43 en el metal fundido, se coloca debajo de su extremo exterior un soporte de plomero 52, que descansa en el suelo 53 al lado del baño y consta de una base 54 y un portador 55. Como es costumbre en esos pedestales, el portador lleva un vástago 56 que entra telescópicamente en una pieza vertical tubular 57 de la base y una barra transversal 58 adaptada de manera que encastre y aguante a las piezas tubulares 40. Un tornillo de apriete 59, situado en la parte vertical tubular, se aprieta contra el vástago para retener a la barra transversal en la altura que se desee. De este modo, para sumergir al tubo de enfriamiento 43 en el metal fundido, se levantan a la altura conveniente los extremos exteriores de las piezas tubulares 40 y a continuación se levanta y fija la barra transversal, para mantenerlas en posición. Si fuese necesario levantar el tubo de enfriamiento, sacándolo del metal fundido, por algún motivo, como cuando se desee disminuir la velocidad de enfriamiento de la plancha, no hay más que aflojar el tornillo de fijación y el portador 55 cae, permitiendo la caída de las piezas tubulares 40, y por consiguiente levantando el tubo de enfriamiento 43.
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.- Se ha demostrado que con dos enfriadores como los descritos, situados en los lados opuestos del baño de metal



- líquido, se enfría el cuerpo flotante con tanto efectividad como con una serie de enfriadores de techo. Para conseguir un enfriamiento adicional se pueden colocar uno junto a otro dos enfriadores, con lo que se someterá a la acción refrigerante del metal líquido a una zona mayor del cuerpo flotante. Cuando se desee un efecto de enfriamiento más concentrado, se pueden alojar los enfriadores uno dentro del otro, como se indica en las figuras 4ª y 5ª. Los enfriadores exterior e interior de la pareja, identificados con los número 60 y 51 respectivamente, son de construcción idéntica al 39 y solo se diferencian entre sí en la longitud de sus secciones de tubo de enfriamiento 62 y 63, respectivamente, y en al extensión de las piezas tubulares 40 a través del elemento de cierre 48 hacia el espacio superior 33. Por supuesto, para dar flexibilidad en el patrón de enfriamiento que puede dar la pareja, se puede sumergir cualquiera de los dos enfriadores en el metal líquido, mientras que el otro se levanta, separándolo de su posición de servicio, como indica la figura 5ª.
- Los enfriadores se construyen generalmente en dos anchos, pudiéndose usar cualquiera de ellos solo o en una serie de dos más unidades , según se ha descrito o pueden alojarse las dos unidades una dentro de la otra, en la forma ilustrada en las figuras 4ª y 5ª. Por ejemplo, los enfriadores formados a partir de una tubería que tenga un diámetro interior de 25'4 mm y una separación entre las piezas tubulares 40, es decir, longitud de tubos de enfriamiento 62 y 63, de 1041'4 mm y 762 mm, respectivamente, se ha visto que trabajan correctamente para este fin. En comparación, un dispositivo análogo, que a veces se utiliza en o cerca de la superficie del metal fundido para guiar al cuerpo flotante



te a lo largo del baño de metal líquido en las zonas anteriores, donde el cuerpo flotante está en estado plástico, tiene una separación de unos 203 mm. La longitud del presente invento, desde el tubo de enfriamiento hasta las conexiones 50, es de unos 1'524 m.

5.-

Se pueden instalar una serie de enfriadores a lo largo de cada orilla del baño de metal líquido, en la región donde tiene lugar el enfriamiento del cuerpo flotante, antes de sacarlo del baño, situados de manera que la parte de tubo de enfriamiento, adaptado para sumergirse en el metal fundido, esté separado de la pared lateral 16

10.-

del baño, aproximadamente un tercio de la distancia entre la pared lateral y la orilla adyacente del cuerpo flotante o cinta 38. De la forma descrita se pueden poner en servicio un número suficiente de enfriadores, con la sección del tubo de enfriamiento sumergida en el metal líquido, para enfriar a la plancha todo lo necesario. El tubo de enfriamiento queda sumergido debajo de la superficie del metal líquido, generalmente hasta el suelo 15, aunque la profundidad real por debajo de la superficie dependerá, por supuesto de la profundidad del baño 19 y de las corrientes de enfriamiento de metal fundido que se desee crear. Además,

15.-

de variar el número de enfriadores en servicio, se puede controlar la cantidad de enfriamiento variando la temperatura y el caudal del medio absorbente de calor que pasa por los enfriadores. Se ha visto que cuatro enfriadores del tipo descrito, colocados dos en cada orilla del baño, proporcionarán un efecto de enfriamiento sobre la cinta, equivalente a 18 o 20 de los enfriadores de techo por radiación que hasta hoy se habían empleado para ese fin.

20.-

25.-

30.-



Si se acumulasen depósitos de metal u óxido en su superficie, se pueden limpiar de una manera rápida y sencilla los enfriadores, sin más que parar el flujo de absorbente de calor, que pasa por ellos, con lo que la temperatura subirá lo suficiente para que se fundan esos depósitos y se eliminen. De este modo, se puede efectuar la limpieza sin quitarlos del baño, lo que no ocurrirá con los enfriadores convencionales. Cuando hay que cambiar, añadir o quitar enfriadores por alguna razón, un sólo hombre puede hacer el trabajo, sin transformar el funcionamiento del baño. Por ello se cree que es evidente que se pueden conseguir grandes economías, no solamente debido al bajo coste de las unidades, sino también a la reducción en la mano de obra y en el tiempo muerto de producción.

5.-

10.-

15.-

N O T A

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

20.-

25.-

30.-

1ª.- Método y aparato para refrigerar planchas continuas de vidrio en un baño de metal líquido, en el que se forma continuamente una cinta de vidrio, de una masa de vidrio fundido que se sostiene sobre un baño de metal líquido y se hace avanzar sobre dicho metal a través de una zona de enfriamiento, y la cinta se enfría lo suficiente, después de llegar a tomar su conformación final, para poderse levantar del baño sin daño alguno y trasportarse a una zona de recocido, caracterizado porque se efectúa un intercambio de calor entre la cinta y el metal líquido en la zona de enfriamiento, extrayéndose el calor del metal líquido para enfriar de este modo la cinta.

2ª.- Método y aparato para refrigerar planchas



continuas de vidrio en un baño de metal líquido, según la reivindicación primera, caracterizados porque la extracción de calor del metal líquido se realiza a una velocidad suficiente para que se enfríe la cinta citada.

5.-

3ª.- Método y aparato para refrigerar planchas continuas de vidrio en un baño de metal líquido, según las reivindicaciones primera o segunda, caracterizados porque el calor se extrae del metal líquido hacia el exterior de los bordes de la cinta, con lo que se establecen unas corrientes de convección en el metal líquido, que enfrían a la cinta en toda su anchura.

10.-

4ª.- Método y aparato para refrigerar planchas continuas de vidrio en un baño de metal líquido, según las reivindicaciones primera a tercera, caracterizados porque el calor se extrae del metal líquido por conducción hasta un cuerpo relativamente más frío sumergido en él, a lo largo de los bordes o aristas de la cinta.

15.-

5ª.- Método y aparato para refrigerar planchas continuas de vidrio en un baño de metal líquido, caracterizados porque consta de un recipiente que contiene un baño de metal líquido, medios para constituir un cuerpo flotante de vidrio fundido en forma de cinta sobre el metal líquido, medios para hacer avanzar a la cinta por el baño a través de una zona de enfriamiento, y medios para extraer la cinta del baño después de que se haya enfriado lo suficiente para no sufrir daños al sacarla, habiendo un cambiador de calor sumergido en el metal líquido dentro de la zona de enfriamiento, para extraer el calor del metal fundido, con lo que se enfría la cinta que flota sobre él.

20.-

25.-

30.-

6ª.- Método y aparato para refrigerar planchas



continuas de vidrio en un baño de metal líquido, según la reivindicación quinta, caracterizados porque el cambiador de calor está sumergido en el metal líquido, entre la arista de la cinta y el borde adyacente del recipiente.

5.-

7<sup>a</sup>.- Método y aparato para refrigerar planchas continuas de vidrio en un baño de metal líquido, según las reivindicaciones quinta o sexta, caracterizados porque el cambiador de calor consta de una pieza tubular alargada y sumergida en el metal líquido, a todo lo largo y separada

10.-

de la arista de la cinta, teniendo medios para hacer circular un medio absorbente de calor a través de la mencionada pieza tubular.

15.-

8<sup>a</sup>.- Método y aparato para refrigerar planchas continuas de vidrio en un baño de metal líquido, según la reivindicación quinta, caracterizados porque consta de una estructura de techo encima del citado recipiente, que forma una atmósfera cerrada sobre el baño de metal líquido, llevando la estructura de techo paredes laterales diametralmente opuestas que se prolongan hacia arriba desde el reci-

20.-

piente, teniendo el cambiador de calor un par de piezas tubulares espaciadas que se prolongan a través de una de las citadas paredes laterales, curvándose hacia abajo, las piezas tubulares, en sus extremos interiores, y estando interconectadas por un tubo de enfriamiento, adaptado para

25.-

sumergirse en el metal líquido, entre el borde de la cinta y la arista adyacente del recipiente y en sus extremos exteriores, hacia el exterior de dicha pared lateral, estando conectadas a una fuente de alimentación del medio absorbente de calor.

30.-

9<sup>a</sup>.- Método y aparato para refrigerar planchas



continuas de vidrio en un baño de metal líquido, según la reivindicación octava, caracterizados porque tiene medios para montar las citadas piezas tubulares en las paredes laterales, que constan de un manguito flexible sobre cada pieza tubular, con lo que estas pueden girar en cada pared, para ajustar la altura del tubo de enfriamiento respecto al metal líquido.

5.-

10<sup>a</sup>.- Método y aparato para refrigerar planchas continuas de vidrio en un baño de metal líquido, según la reivindicación novena, caracterizados por llevar medios ajustables en altura, para soportar los extremos exteriores de las piezas tubulares, para poder situar el citado tubo de enfriamiento respecto al metal líquido.

10.-

15.- 11<sup>a</sup>.- Método y aparato para refrigerar planchas continuas de vidrio en un baño de metal líquido, según las reivindicaciones novena o décima, caracterizados porque tienen una pareja de cambiadores de calor alojados uno dentro de otro, que pueden girar a la posición de trabajo y fuera de ella, independientemente entre sí.

15.-

20.- 12<sup>a</sup>.- METODO Y APARATO PARA REFRIGERAR PLANCHAS CONTINUAS DE VIDRIO EN UN BAÑO DE METAL LIQUIDO.

20.-

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

Madrid, 23 FNE. 1968



Fig. 1.

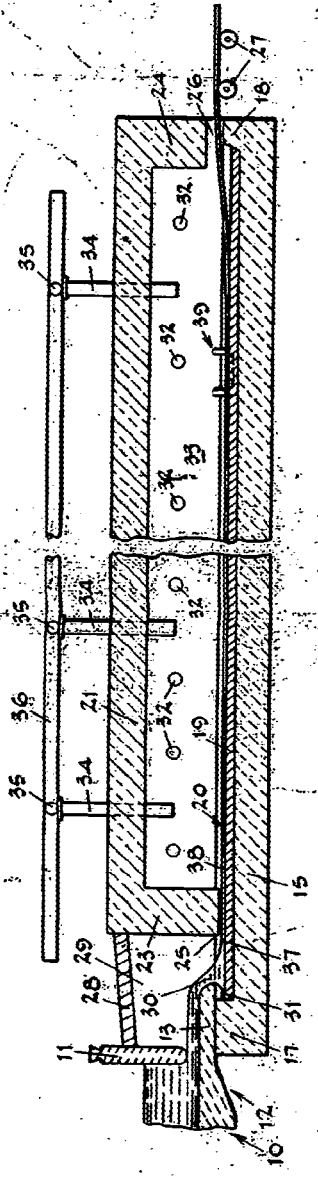


Fig. 2.

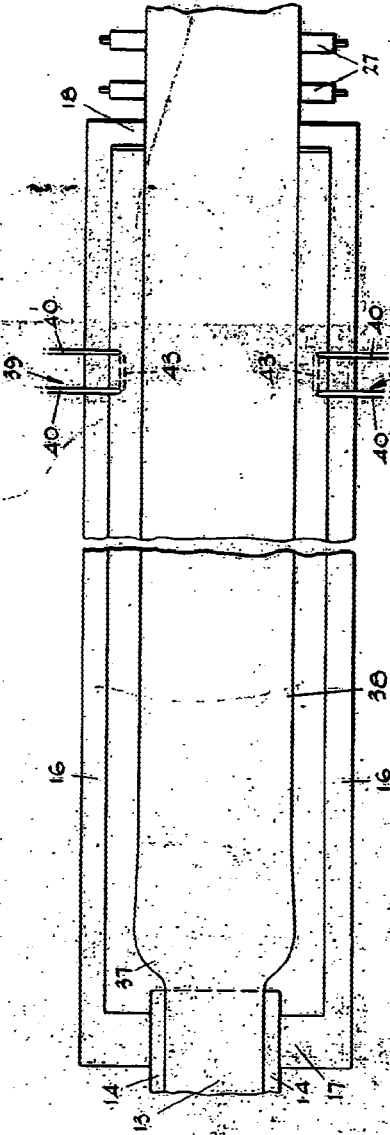


Fig. 3.

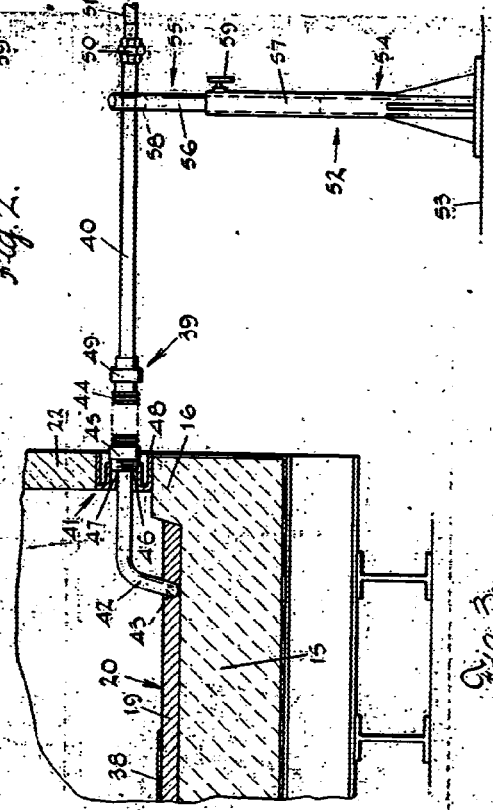


Fig. 4.

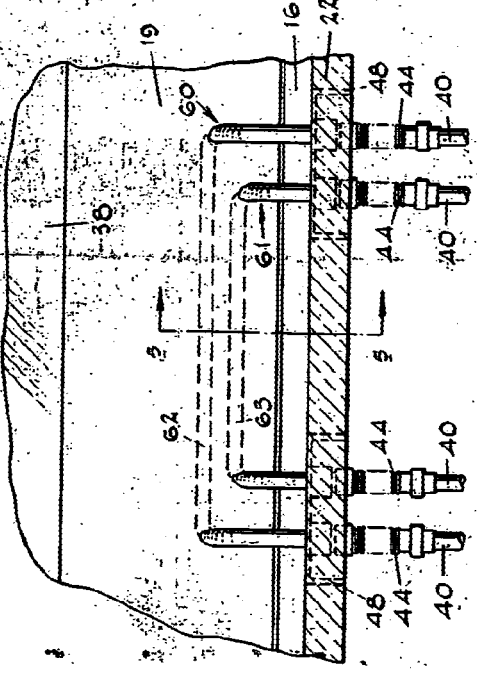


Fig. 5.

