

13



MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: FORD MOTOR COMPANY

Residencia: The American Road - DEARBORN, Michigan  
EE.UU.

Enunciado: "MEJORAS INTRODUCIDAS EN CAMARAS SUSTAN-  
CIALMENTE CERRADAS UTILIZADAS EN EL PROCE-  
SO DE FLOTACION DE FABRICACION DE VIDRIO".

Prioridad: de la solicitud de patente estadounidense  
nº 653.385 del 14 de julio 1.967.

R/G.

**POOR  
QUALITY**



Este invento se refiere a la construcción y operación de una cámara para su utilización en la fabricación de vidrio plano por el denominado "proceso de flotación". En el "proceso de flotación" el vidrio en fusión es vertido sobre la superficie de un baño en fusión contenido en una cámara para obtener una cinta de vidrio que tiene un exacto paralelismo de sus caras opuestas y un acabado lustroso de pulido al fuego.

Generalmente, en el "proceso de flotación" el baño en fusión está formado de un metal que tiene una densidad mayor que la del vidrio en fusión. Por medios conocidos, el vidrio en fusión es entregado en una razón uniforme a la superficie del baño en fusión para formar una cinta de vidrio. La cinta es después avanzada a lo largo de la superficie del baño bajo unas condiciones térmicas que permiten que la parte delantera de la misma se endurezca continuamente hasta un grado suficiente para permitir su retirada del baño sin daños en la superficie de la misma. A su retirada de la cámara, la cinta de vidrio pasa a través de un horno continuo de recocido y es sometida a un ulterior tratamiento corriente.

El baño en fusión, que soporta el vidrio, está contenido en el interior de una cámara sustancialmente cerrada que tiene secciones refractarias superior e inferior unidas por estructuras de pared laterales y de extremo. Las estructuras de pared de extremo tienen unas aberturas de paso de entrada y de salida a través de las cuales, respectivamente, el vidrio en fusión es alimentado a la cámara y la cinta de vidrio es retirada de la cámara. La sección refractaria inferior forma el depósito para recibir y soportar el baño de metal en fusión. El espacio del interior de la cámara por encima del baño es llenado con una atmósfera protectora para impedir la oxidación del metal que forma el baño.



El "proceso de flotación" de fabricación de vidrio ha sido mejorado forrando por lo menos una parte de la cámara que contiene el baño de metal en fusión con losetas de un material carbonáceo. Tales losetas, corrientemente construidas de grafito, son posicionadas en la cámara en una forma y para una finalidad que se expone más detalladamente en las solicitudes de patentes Norteamericanas Serie n° 409.664, registrada en 9 de Noviembre de 1964, y Serie n° 497.949, registrada en 19 de Octubre de 1965, ambas de las cuales están cedidas al mismo cesionario que ésta solicitud.

La utilización de un forro carbonáceo en una cámara de flotación ha reducido sustancialmente el fenómeno generalmente mencionado como "burbujeo de transpiración térmica". Este burbujeo es ocasionado cuando una parte de la atmósfera de la cámara es extraída bajo los bordes de las paredes laterales de la cámara y después sale hacia abajo y hacia arriba a través del forro refractario inferior de la cámara. La atmósfera pasa ascendentemente a través del refractario cuando éste material es poroso a una escala microscópica. Una buena parte de las burbujas del gas de la atmósfera que pasa a través del baño llegan a ponerse en contacto con la cara inferior de la cinta de vidrio que flota sobre el baño. Este contacto ocasiona una indentación en el vidrio y produce un subsiguiente desperdicio de aquella parte del vidrio.

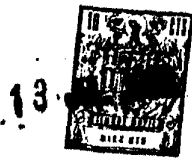
La utilización de un forro carbonáceo ha reducido sustancialmente el problema del "burbujeo de transpiración térmica" en la cámara de flotación pues tal forro es otra barrera física entre el forro refractario y la cinta de vidrio. Sin embargo, un material carbonáceo tal como el grafito es poroso y una cantidad de burbujas pasan ascendentemente a través de ésta barrera adicional y entran en contacto con la cara inferior del vidrio para indentar al mismo.

13 JUL



Otro avance sobre las anteriores cámaras de flotación en el uso de un forro carbonáceo se encuentra en el hecho de que el forro interactúa químicamente con las impurezas oxigenadas tanto de la atmósfera como del baño de metal en fusión asociado con la misma para purgar el sistema de la "cámara de flotación" de las impurezas que de otra forma la contaminarían. Cuando en el "proceso de flotación" de fabricación de vidrio se utiliza una cámara de la técnica anterior, no forrada de carbon, existe una tendencia a que contaminantes extraños se infiltren en el sistema para reaccionar selectivamente con el metal que forma el baño en fusión. Cuando el metal es estaño, los productos de la reacción, tal como un óxido de estaño, son atraídos a la superficie del vidrio que hace contacto con el estaño por algún mecanismo en la cámara y subsiguientemente ocasionan un defecto conocido como "empañamiento". "Empañado" es el título descriptivo aplicado al vidrio en el que los óxidos de estaño sobre la superficie del vidrio llegan a ser iridiscentes al recalentar el vidrio a temperaturas para su curvatura y, así, llegan a ser perceptibles a la vista.

Mediante la utilización de un forro carbonáceo en la cámara de flotación, el defecto del "empañado" se reduce sustancialmente pues las impurezas en la cámara reaccionan selectivamente con el forro mejor que con el baño de metal. Sin embargo, a causa de la interacción química entre el forro carbonáceo, la atmósfera y el baño de metal en fusión, se produce el burbujeo en el baño en un menor grado cuando ocurre la interacción química. Este fenómeno es conocido como "burbujeo de reacción química" y algunas de las burbujas producidas ascienden a través del baño y entran en contacto con la cara inferior de la cinta de vidrio que flota sobre el baño. Este contacto produce una indentación en la superficie del vidrio y ocasiona un subsiguiente desperdicio de por lo menos aque-



lla parte del vidrio.

Así, la utilización de un forro carbonáceo en una cámara para el "proceso de flotación" de fabricación de vidrio plano, se ha comprobado extremadamente beneficiosa tanto en el aspecto de la eliminación del "empañado" del vidrio acabado como por reducir sustancialmente el "burbujeo de transpiración térmica". Sin embargo, en una cámara que utiliza un forro carbonáceo existe todavía el "burbujeo de transpiración térmica" ocasional y el "burbujeo de reacción química" cuyas dos formas de burbujeo ocasionan defectos en el vidrio que se produce por el proceso de flotación.

La técnica anterior enseña que el procedimiento de crear un vacío sobre el fondo de la cámara que contiene el baño en fusión, tiene por fin el reducir el "burbujeo de transpiración térmica". Mediante la creación de tal vacío, por lo menos una parte de la atmósfera que se mueve hacia el fondo del refractario es extraída. Tal sistema de vacío, sin embargo, no es totalmente eficaz para eliminar el burbujeo que se produce en la cámara.

#### RESUMEN DEL INVENTO

Este invento se dirige a un método y a una cámara para utilización en el "proceso de flotación" de fabricación de vidrio y, más particularmente, se dirige al método de operación a la construcción de una tal cámara que produce una reducción sustancial, y la casi total eliminación, tanto del "burbujeo de transpiración térmica" como del burbujeo de reacción química que se producen en una tal cámara. La cámara mejorada retiene también una cantidad incrementada de calor en la zona de entrada y de flujo del vidrio de la cámara.

La cámara para la fabricación de vidrio está construida de acuerdo con los principios y enseñanzas de éste invento de la siguiente forma: Unos bloques de cerámica refractaria son u-



utilizados para definir una cavidad, cavidad que recibe en su interior el estaño en fusión que define un baño para recibir sobre el mismo una cinta de vidrio. La cinta de vidrio se forma vertiendo el vidrio en fusión sobre el baño de estaño en un extremo de entrada de la cámara. El vidrio fluye sobre el baño hasta una anchura más estrecha que la anchura del baño de estaño. Partes del estaño en fusión, fuera de los bordes de la cinta, quedan expuestas al interior de la cámara. Un gas de la atmósfera, sustancialmente inerte tanto al material carbonáceo como al estaño en fusión, es suministrado al interior de la cámara cerrada. Un forro de material carbonáceo, sumergido por lo menos parcialmente en el interior del baño de estaño en fusión, se extiende por lo menos parcialmente a través del baño. El material carbonáceo del forro reacciona con las impurezas oxigenadas existentes tanto en el gas de la atmósfera como en el baño de estaño a fin de liberar a la cámara de impurezas. Una capa de un material carbonáceo fibroso y aislante es situada entre el forro carbonáceo y los bloques refractarios por lo menos a lo largo de una parte de la longitud de los bloques refractarios que definen la parte de la cámara cerrada en que el vidrio fluye inicialmente sobre el baño de estaño en fusión. El material carbonáceo fibroso y aislante ayuda tanto a incrementar la capacidad de retención del calor de la parte de flujo de la cámara como ayuda a reducir el "burbujeo de transpiración térmica", y el "burbujeo de reacción química".

El material fibroso interpuesto entre el forro de granito y los bloques refractarios es un buen aislante térmico y, como tal, la temperatura de la parte superior de los bloques refractarios que definen el depósito para el estaño en fusión se reduce sustancialmente por debajo de la temperatura a que estaría la parte superior de tales bloques si no se utilizase material aislante alguno en conjunto con el mismo. Mediante la reducción de la tempera-



tura de la parte superior de los bloques refractarios, el desnivel térmico desde la parte superior de los bloques a la parte inferior de los mismos se reduce también. Este particular desnivel térmico es la fuerza impulsora en el "burbujeo de transpiración térmica" y se ve que cuando éste desnivel queda sustancialmente reducido también se reduce sustancialmente el burbujeo.

También, en vista del hecho de que el material carbonáceo fibroso es impermeable con respecto al estaño, se facilita una línea de vacío desde la zona de debajo de los bloques refractarios a través de los bloques refractarios porosos, a través del material aislante fibroso y a través del forro carbonáceo poroso hasta la zona interfacial entre el forro carbonáceo y el estaño en fusión que constituye el baño. Esta zona interfacial es la zona predominante en la que tiene lugar el "burbujeo de reacción química. Mediante la utilización de la capa aislante fibrosa, el sistema de vacío es efectivo hasta tal superficie interfacial y cuando se forman las burbujas el material gaseoso que forma las burbujas es descendido a través del forro, el material fibroso, los bloques refractarios y al interior del sistema de vacío.

Así, el material carbonáceo fibroso y aislante, que es un buen aislante térmico y sustancialmente impermeable con respecto al estaño, cuando se interpone entre el forro carbonáceo y los bloques refractarios en una cámara de flotación, es eficaz para reducir sustancialmente tanto el "burbujeo de transpiración térmica" como el "burbujeo de reacción química".

En una realización más detallada de la cámara de flotación de éste invento, el material carbonáceo fibroso y aislante es interpuesto entre todas las superficies adyacentes dispuestas al nivel, o bajo el nivel, del estaño en fusión del baño y sobre la zona abierta por debajo de los bloques refractarios inferiores.



Más particularmente, el material carbonáceo fibroso, tal como el  
filtro de grafito, es interpuesto entre el forro carbonáceo y los  
elementos que fijan al forro en posición con respecto a los blo-  
ques refractarios y entre el forro y los forros carbonáceos de las  
paredes laterales.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en alzado, en sección trans-  
versal, que muestra la cámara mejorada de éste invento para su uti-  
lización en la fabricación de vidrio plano. La Figura 2 es una vis-  
ta en planta, en sección transversal, de la cámara mejorada de la  
Figura 1. La Figura 3 es una vista parcial en sección longitudinal  
de la cámara mejorada, tomada a lo largo de la línea 3-3 de la Fi-  
gura 2, que muestra con detalle las características de la cámara.  
La Figura 4 es una vista que muestra una parte transversal de la  
cámara mejorada tomada a lo largo de la línea 4-4 de la Figura 2.  
La Figura 5 es una representación gráfica de un material carboná-  
ceo fibroso y aislante.

DESCRIPCION DE LA REALIZACION PREFERIDA

Con referencia ahora a los dibujos, en la Figura 1  
se ve el extremo de entrega de un horno corriente de fusión de vi-  
drio (11) en el que se mantiene un nivel constante de vidrio (12).  
El vidrio en fusión (12) es entregado a través de un antecrisol  
(13) sobre la superficie de un baño (14) de metal en fusión conte-  
nido en el interior de una cámara (15). Una trampilla (16) contro-  
la la cantidad de vidrio (12) que fluye desde el horno (11). El ba-  
ño en fusión (14) tiene una densidad mayor que la del vidrio (12)  
de forma que el vidrio flotará sobre la superficie del mismo. Mo-  
diante la entrega del vidrio en fusión a una razón constante y es-  
tirando una chapa continua así formada a una razón constante, se  
produce una cinta continua de vidrio (17) de una anchura uniforme.



Preferiblemente, el baño (14) es de estaño en fusión pero tambien puede utilizarse una aleación de estaño.

La cámara (15) comprende una sección refractaria inferior (18), una sección refractaria superior (19), bloques refractarios laterales (21) y paredes refractarias de extremo (22 y 23), todas cuyas paredes o secciones refractarias estan formadas de una pluralidad de bloques refractarios y unidas entre sí excepto para una entrada (24) y una salida (25) restringidas, para facilitar la cámara (15) sustancialmente cerrada. Los bloques refractarios laterales (21) y las paredes refractarias de extremo (22 y 23) se proyectan por encima de la superficie superior de la sección refractaria inferior (18) para definir el depósito para el baño de estaño en fusión (14).

Para mantener el estaño en un estado de fusión y la cinta de vidrio (17) a las temperaturas apropiadas requeridas para formar una cinta de buena calidad óptica, unos calentadores tal como calentadores eléctricos (26) (Figura 1) son instalados en el techo de la cámara (15). Tambien pueden facilitarse unos enfriadores en zonas de la cámara (15) para asegurar que la cinta de vidrio (17) será suficientemente enfriada y endurecida para ser retirada a través de la salida (25) sin daños en la cinta. Los calentadores eléctricos (26) estan conectados a un generador eléctrico corriente (que no se muestra) y pueden ser controlados individualmente para proporcionar el deseado desnivel térmico entre las varias zonas de la cámara (15) con lo que se obtenga la deseada razón de enfriamiento de la cinta (17) según la misma avanza a través de las varias zonas de la cámara. Preferiblemente, el vidrio en fusión (12) es introducido en la cámara (15) a una temperatura de aproximadamente 1850°F (1.010°C) y despues, según el vidrio se solidifica para formar la cinta (17) es enfriado progresivamente hasta una temperatura de a-



proximadamente 1100°F (593°C) en la salida (25).

Un gas de atmósfera es introducido en el interior de la cámara (15) a través de las aberturas de entrada de gas (27) a fin de proporcionar una atmósfera protectora en el interior de la cámara por encima del estaño en fusión y del vidrio que flota sobre el mismo. El gas de atmósfera debe ser inerte con respecto al material carbonáceo y al estaño que forma el baño y activamente reductor con respecto al óxido de estaño. También, el gas de atmósfera no debe contener más que vestigios de oxígeno, dióxido de carbono o vapor de agua. Según se describe con más detalle en la solicitud de patente Norteamericana Serie nº 404.247, registrada en 17 de Octubre de 1964 y cedida al mismo cesionario de ésta solicitud, una atmósfera protectora que consiste esencialmente del 4% de monóxido de carbono, el 4% de hidrógeno y el resto de nitrógeno, es la atmósfera inerte preferida.

La cinta de vidrio enfriada (17) es estirada por unos rodillos de tracción accionados (28) sobre un transportador (29) para penetrar en un horno continuo de recodido (31) donde la cinta (17) es ulteriormente enfriada bajo condiciones controladas para eliminar o reducir los esfuerzos residuales en la misma. La salida (25) de la cámara (15) puede estar provista de un miembro de cierre hermético (32) para retener el gas de la atmósfera protectora e impedir la entrada de la atmósfera exterior al interior de la cámara (15).

Según se describe en la antes mencionada solicitud de patente Serie nº 497.949, se facilitan en la cámara (15) una serie de losetas rectangulares (33) preferiblemente de material carbonáceo macizo, tal como grafito. Según se ve mejor en la Figura 2, las losetas (33) se instalan de forma que cubran la zona inferior completa de la cámara (15).



Aunque en la Figura 2 las losetas individuales (33) se muestran como recorriendo la anchura completa de la cámara (15), debe apreciarse que las losetas (33) son preferiblemente coextensivas con los bloques individuales que definen la sección refractaria inferior (13). Más particularmente, el número de losetas (33) utilizadas para forrar una anchura de la cámara (15) es preferiblemente igual en cantidad, e idénticas en tamaño, que la cantidad de bloques refractarios necesarios para definir una anchura transversal de la sección refractaria inferior. Las losetas (33) son generalmente coextensivas con los bloques refractarios que definen la sección refractaria inferior, de forma que a la utilización de la cámara, si se produce un sollevamiento en los bloques refractarios inferiores, las losetas individuales de forro (33) se ajustaran fácilmente a la situación y no existirá deformación o agrietamiento alguno de una pieza unitaria del material de grafito.

Con referencia a las Figuras 1 y 2, cada loseta (33), o serie transversal de losetas, se mantiene en posición mediante una cuña o cuñas (34) que se extienden transversalmente. Las cuñas son generalmente más cortas en longitud que las losetas y un número mayor de cuñas se extiende a través de la anchura de la cámara. La forma de utilización de las cuñas y de las losetas se describe en la antes mencionada solicitud Serie nº 497.949. La cuña (34) está construida del mismo material que la loseta.

Las losetas (33) y las cuñas (34), como preferiblemente están construidas de grafito que es sustancialmente menos denso que el estaño, se elevarán por encima de la sección refractaria inferior (13) mediante una fuerza de flotación ejercida sobre las mismas por el estaño en fusión. Las losetas y cuñas de grafito no se elevan hasta la superficie superior del estaño y flotan



en el mismo a causa de la forma en que las cuñas (34) son soportadas por la sección refractaria inferior (13). Una profundidad del baño de estaño por encima de las losetas (33) se mantiene a un nivel de desde desde 1/2 a 4 pulgadas (1,27 a 10 cm) a fin de reducir la posibilidad de que la cinta de vidrio se ponga en contacto con las losetas (33) si la cinta de vidrio se ondula en el interior de la cámara (15).

Según se ve mejor en la Figura 4, los bloques refractarios laterales (21) se extienden por encima de la superficie superior de los bloques refractarios inferiores (13). Un forro (36) de pared lateral, que comprende una loseta continua, o alternativamente varias losetas, de un material carbonáceo tal como grafito, es montado mediante medios adecuados (que no se muestran) junto a los bloques laterales (21) en la longitud entera de cada costado de la cámara (15). El forro (36) de pared lateral se utiliza para facilitar una protección de los bloques refractarios laterales (21) en el caso de que la cinta de vidrio (17) se rompa y una parte de la misma se dirija hacia la pared lateral de la cámara (15).

Con referencia a las Figuras 3 y 4, se muestran algunos de los detalles de la cámara (15), cuyos detalles están omitidos en las vistas de las Figuras 1 y 2. Más particularmente, los bloques refractarios inferiores (13), que constituyen la sección refractaria inferior, están soportados por encima de la pared exterior de fondo (37) de la cámara (15) por medio de cuñas (38) de acero o de un material refractario. La finalidad de acufiar los bloques refractarios inferiores (13) por encima de la pared de fondo (37) es asegurar que la superficie superior o alta de cada uno de los bloques está paralela y nivelada con sus bloques adyacentes de forma que los bloques colectivamente definen una superficie uniforme nivelada. Mediante el acufiado de los bloques por encima de la pared de fondo, se faci-



lita bajo los mismos un espacio libre o cámara (39). La cámara (39) generalmente tiene una altura que fluctúa de 1/4 a 1/2 pulgada (0,63 a 1,27 cm).

5 Con referencia a la Figura 3, se facilitan unos orificios (41) en la pared exterior de fondo (37) de la cámara (15) y tales orificios están conectados por una línea (42) a un generador de vacío (43). Tanto la posición como la finalidad de crear un vacío en la parte inferior de los bloques refractarios de fondo (18) se describirán después detalladamente.

10 Con referencia a la Figura 4, una mezcla atacadora (44) es utilizada para rellenar el espacio entre los bloques refractarios laterales (21) y la pared exterior (46) de la cámara (15). Esta mezcla atacadora se extiende por el lado de los bloques 21 y por debajo de los mismos para soportarlos. Sin embargo, la mezcla atacadora termina bajo el primer bloque refractario inferior (18). El propósito de la mezcla atacadora refractaria es asegurar a los bloques refractarios laterales (21) en una relación espaciada y aislada con las paredes laterales y de fondo (46 y 37 respectivamente) de la cámara (15). La mezcla atacadora refractaria (44) es de naturaleza porosa.

20 De acuerdo con los principios y enseñanzas de éste invento, un material aislante carbonáceo y fibroso (47), tal como un material preferido de Mielero de grafito que se muestra gráficamente en la Figura 5, es utilizado como material de forro entre todos los elementos individuales que forman la cámara. Más particularmente, según se muestra en la Figura 1, el material aislante, carbonáceo y fibroso (47) está dispuesto entre las losetas de grafito (33) y la superficie superior de los bloques refractarios de fondo (18). El material fibroso también se dispone entre las cuñas (34) y las superficies de extremo y las respectivas superficies de los

25

30



bloques de grafito (35), según se indica en la Figura 3, y por debajo de la cuña (34) y por encima del bloque refractario en las partes acunadas exteriores de los bloques refractarios (18).

5 Con referencia a la Figura 4, también puede observarse que no solamente el material carbonáceo fibroso está dispuesto bajo las losetas de grafito (33) y sobre la superficie superior de los bloques refractarios inferiores (18), sino que tal material está también dispuesto entre el borde de la loseta de grafito (33) y el borde exterior del forro (36) de pared lateral. El material  
10 aislante carbonáceo y fibroso (47) está igualmente dispuesto entre el forro (36) de pared lateral y los bloques refractarios laterales (21) y por debajo del forro (36) de pared lateral en la zona por encima de los bloques refractarios laterales (18). Así, de hecho, todas las cavidades abiertas o juntas entre los elementos de  
15 la estructura que forma la cámara (15), desde por lo menos la zona de la parte superior de las losetas de grafito (33) hasta el fondo de los bloques refractarios inferiores (18), están forradas con una capa del material carbonáceo fibroso. Este material actúa y funciona en la forma que después se describirá.

20 El material preferido de fieltro de grafito puede ser adquirido de la National Carbon Company, División of Union Carbide, como Fielto de Grafito WDF. También, otras formas de material carbonáceo fibroso y aislante, tal como tela de grafito y carbon, fieltro de carbon, fibras de grafito y carbon, pueden adquirirse de la  
25 National Carbon Company y pueden utilizarse como el material aislante en lugar o en conjunto con el material preferido de fieltro de grafito.

30 Con referencia a la Figura 2, la parte delantera de la cámara, indicada por la letra "A", es la zona de flujo de la cámara y, en tal zona, el vidrio fluye desde el antecrisol (13) sobre



el baño en fusión (14). En esta zona particular, la cámara es mantenida a su temperatura más caliente. En este aspecto, la parte predominante del "burbujeo de transpiración térmica" y del "burbujeo de reacción química" se produce en ésta zona caliente. Es en ésta zona de flujo de la cámara donde el sistema de vacío (43) es conectado por el orificio (41) a la cámara (39) bajo los bloques refractarios (18). Una pluralidad de orificios (41) a unas pocas pulgadas unos de otros pueden ser situados en ésta zona.

El "burbujeo de transpiración térmica" ocurre cuando la atmósfera sobre el baño en fusión pasa a través de los bloques refractarios superiores (21), desciende a través de la mezcla atacadora refractaria (44) y sale bajo los bloques refractarios inferiores (18). Aunque una parte de la atmósfera que se mueve a través de dicho recorrido es atraída por la acción del vacío desde el generador de vacío (43), algo de la atmósfera pasa ascendentemente a través de los bloques refractarios inferiores (18) y subsiguientemente entra en contacto con la cara inferior de la cinta de vidrio (17) que flota sobre el baño en fusión (14).

La utilización del forro de grafito (33), por su propio medio, ha reducido sustancialmente éste fenómeno del "burbujeo de transpiración térmica". Sin embargo, mediante el empleo del material carbonáceo fibroso y aislante (47) en el espacio entre las losetas de forro de grafito (33) y los bloques refractarios inferiores (18), el fenómeno del "burbujeo de transpiración térmica" ha sido eliminado casi totalmente. Más particularmente, el empleo del material carbonáceo fibroso (47) en ésta posición particular aísla el bloque refractario inferior (18) del baño en fusión (14) y del forro (33) con lo que la temperatura de la superficie superior del bloque refractario (18) se reduce. Mediante la reducción de la temperatura de la superficie superior del bloque refractario (18), el



desnivel térmico a través del bloque completo se reduce. Este des-  
nivel térmico es la fuerza determinante en el fenómeno del "burbu-  
jeo de transpiración térmica" y viendo como ésta fuerza determinan-  
te se reduce por el aislamiento, la cantidad de burbujeo se reduce  
5 con ello notablemente hasta el punto de su eliminación casi total.

En cuanto al fenómeno del "burbujeo de reacción quí-  
mica", éste fenómeno particular ocurre generalmente en la superfi-  
cie intermedia entre el baño en fusión (14) y las losetas (33) o  
las cuñas (34). La interposición del material carbonáceo fibroso  
10 (47) entre todos los varios elementos desde el fondo de los bloques  
refractarios (18) hasta la parte superior de las losetas de grafito  
(33), ha permitido que el sistema de vacío funcione más eficazmente  
a través de una distancia más larga. Como el material carbonáceo  
(47) no es humectado ni infiltrado por el estaño en fusión, el sis-  
15 tema de vacío actúa eficazmente a través de los bloques refracta-  
rios inferiores, del material fibroso permeable al gas y de las cu-  
ñas o losetas (34 y 33 respectivamente) de grafito poroso. Así,  
cualesquiera burbujas de gas que se desarrollen a causa del "burbu-  
jeo de transpiración térmica" en la superficie intermedia de las  
20 cuñas, losetas o ferro de pared lateral de grafito son atraídas ha-  
cia abajo a través del correspondiente miembro de grafito, el mate-  
rial fibroso y el correspondiente bloque refractario y salen a tra-  
vés del sistema de vacío. Así, para mejorar el sistema de vacío,  
el material carbonáceo fibroso debe forrar la zona de la cámara que  
25 se extiende sobre el sistema de vacío. No obstante, puede también  
forrarse el resto de la cámara a efectos de aislamiento térmico.

Forrando la cámara (15) bajo la zona de flujo de la  
misma, se incrementa la retención de calor en la zona, de forma que  
se dispone del suficiente calor para permitir que el vidrio fluya  
30 sobre el baño en fusión (14) sin dificultades. También, poniendo el



material fibroso entre las losetas (33) y las cuñas (34) se reduce sustancialmente la razón de transferencia térmica longitudinalmente a lo largo de la cámara (15), con lo que la pérdida de calor desde el extremo caliente de la cámara por conducción a través del grafito se reduce sustancialmente. La razón de transferencia térmica se reduce a causa de que el área de contacto físico entre las cuñas y las losetas es reducida, con lo que se reduce los puntos de conducción térmica entre las mismas.

Si la cámara de vacío (39) llega a llenarse de estaño en fusión por infiltración en la misma, el orificio (41) puede ser prolongado taladrando a través del estaño solidificado y directamente en el bloque de refractario poroso (18). Sin embargo, como la cámara está forrada con el material fibroso, la cantidad de infiltración se reduce pues el estaño tiende a solidificarse antes de infiltrarse en el espacio libre o cavidad bajo los bloques refractarios.

En una cámara de prueba, el espesor del forro de grafito fué de 2 pulgadas (5,08 cm) y el espesor de los bloques refractarios de fondo fué de 12 pulgadas (30,4 cm.). En la zona de flujo de la cámara, se mantuvo una profundidad de estaño de 1 y 3/16 de pulgada (3 cm.) y una capa de 1 pulgada (2,54 cm) de material de aislamiento de fieltro de grafito fué interpuesta entre el forro de grafito y los bloques refractarios. La cámara de prueba era aproximadamente de 50 pies de longitud (15,24 m.) y en las zonas de la cámara distintas a la zona de flujo de la misma la profundidad del estaño se mantuvo en un espesor de 2 y 3/16 pulgadas (5,5 cm.). Los elementos calentadores se posicionaron aproximadamente 10 pulgadas (25,4 cm) por encima del baño de estaño y la altura total de la cámara sobre el baño de estaño era aproximadamente de 20 pulgadas (50 cm). El baño de estaño era de 30 pulgadas de anchura (203 cm)



NUMERO 356.140

en la zona de flujo de la misma y se reducía a 58 pulgadas (147 cm) de anchura en el extremo más frío de la misma.

5 La zona de flujo de la cámara se mantuvo a una temperatura del orden general de 1975°F (1.013°C). Esta temperatura de la zona de flujo estaba aproximadamente de 50 a 75°F (10 a 24°C) por encima de la temperatura a la que esta zona particular debería estar cuando la cámara era operada sin el aislamiento de fieltro de grafito. Al utilizar la cámara de prueba se observó una reducción notable en la cantidad y existencias de defectos en el vidrio debidos a la indentación del mismo ocasionada por el "burbujeo de transpiración térmica" y el "burbujeo de reacción química."

10 Las dimensiones facilitadas con respecto a la cámara de prueba no se pretende en modo alguno que limiten el alcance del invento según se establece en las reivindicaciones adjuntas. Ha de entenderse que las anteriores especificaciones de cámara de prueba son meramente descriptivas e ilustrativas del valor de la utilización del material carbonáceo fibroso y aislante en una tal cámara de fabricación de vidrio.

15 El término "grafito" según aquí se utiliza está ideado para incluir todas las formas de carbon elemental.

A la vista de las enseñanzas de éste invento, para una persona versada en la técnica resultarán claras muchas modificaciones del concepto básico de éste invento. Se pretende que todas las modificaciones que caigan dentro del verdadero espíritu y alcance del invento quedan incluidas dentro del espíritu y alcance de las 25 adjuntas reivindicaciones.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

- REIVINDICACIONES -

- 30 1. Mejoras introducidas en cámaras sustancialmente



5 cerradas utilizadas en el proceso de flotación de fabricación de  
vidrio, caracterizadas dichas mejoras por comprender unos bloques  
refractarios que definen una cavidad; estaño en fusión recibido en  
dicha cavidad para definir un baño para recibir y soportar sobre  
10 el mismo una cinta de vidrio, siendo vertido el vidrio en fusión  
sobre dicho baño en un extremo de entrada de la mencionada cámara  
para fluir sobre dicho baño para formar la referida cinta de vi-  
drio con una anchura más estrecha que la anchura de dicho baño,  
de forma que partes del indicado baño de estaño en fusión se ex-  
15 tienden fuera de los bordes de dicha cinta y quedan expuestas al  
interior de la mencionada cámara; medios para suministrar al inte-  
rior de dicha cámara cerrada una atmósfera sustancialmente inerte  
tanto con un material carbonáceo como con el indicado estaño en  
20 fusión; un forro de material carbonáceo sumergido por lo menos par-  
cialmente en el interior de dicho baño de estaño en fusión y exten-  
diéndose por lo menos parcialmente a través de la anchura de dicho  
baño, reaccionando dicho material carbonáceo con las impurezas o-  
xigenadas existentes tanto en la citada atmósfera protectora como  
25 en dicho baño de estaño para liberar a la mencionada cámara de ta-  
les impurezas; y una capa de un material carbonáceo fibroso y ais-  
lante colocada entre dicho forro de material carbonáceo y los cita-  
dos bloques refractarios por lo menos a lo largo de una parte de la  
longitud de dichos bloques refractarios que definen la parte de la  
mencionada cámara cerrada en que dicho vidrio es fluido inicialmen-  
30 te sobre el referido baño de metal en fusión para incrementar la ca-  
pacidad de retención del calor de la indicada parte de flujo de di-  
cha cámara.

2. Mejoras introducidas en cámaras utilizadas pa-  
ra la fabricación de vidrio plano, caracterizándose tales mejoras  
30 porque comprenden un material de cerámica refractaria que define



una cavidad para recibir y soportar en su interior un baño en fusión; un forro carbonáceo que se extiende sobre por lo menos una parte de dicho material refractario que define el fondo de dicha cavidad; y una capa de material carbonáceo fibroso y aislante dis-  
5 puesta entre por lo menos una parte del indicado forro carbonáceo y dicho material de cerámica refractaria que define el fondo de dicha cavidad.

3. Mejoras introducidas en cámaras utilizadas para la fabricación de vidrio plano, caracterizándose tales mejoras por comprender un material de cerámica refractaria que define una  
10 cavidad para recibir y soportar en su interior un baño en fusión; un forro carbonáceo que se extiende sobre por lo menos una parte de dicho material refractario que define el fondo de dicha cavidad; medios anclados en dicho material refractario para soportar al men-  
15 cionado forro en una posición por encima y espaciada de dicho material refractario que define el fondo de la citada cavidad; y una capa de material carbonáceo fibroso y aislante dispuesta entre los  
20 indicados medios que soportan a dicho forro y el mismo forro, entre el citado forro y dicho material refractario que define el fondo de la mencionada cavidad y entre los expresados medios que sopor-  
tan a dicho forro y el indicado material refractario que define el fondo de dicha cavidad.

4. Mejoras introducidas en cámaras utilizadas para la fabricación de vidrio plano, caracterizándose tales mejoras por  
25 comprender un material de cerámica refractaria que define una cavidad para recibir y soportar en su interior un baño de estaño en fusión; un forro que se extiende sobre por lo menos una parte del indicado material refractario que define el fondo de dicha cavidad, estando formado dicho forro de un material carbonáceo; y una capa  
30 de material carbonáceo fibroso y aislante colocada entre dicho ma-



terial refractario y dicho ferro, estando las superficies inferior y superior de dicho material fibroso respectivamente en contacto con la superficie superior del indicado material refractario y con la superficie inferior de dicho ferro.

5                    5. Mejoras introducidas en cámaras utilizadas para la fabricación de vidrio plano, caracterizándose tales mejoras por comprender una pluralidad de bloques cerámicos refractarios que definen una cavidad alargada para recibir y soportar en su interior un baño de metal en fusión; una pluralidad de bloques de ferro formados de un material carbonáceo; medios para soportar dicha pluralidad de bloques de ferro por encima y en una relación espaciada con los citados bloques refractarios que definen el fondo de dicha cavidad cuando dicho baño en fusión está contenido en tal cavidad; una capa de material carbonáceo fibroso y aislante colocada entre dichos bloques de ferro y los indicados medios que soportan a dichos bloques de ferro, entre dichos bloques de ferro y los citados bloques cerámicos refractarios, y entre dichos medios para soportar a los mencionados bloques de ferro y dichos bloques cerámicos refractarios; y un baño de metal en fusión sustancialmente de estaño contenido en la indicada cavidad definida en los referidos bloques cerámicos.

10

15

20

6. Mejoras introducidas en cámaras utilizadas para la fabricación de vidrio plano, caracterizándose tales mejoras por comprender una pluralidad de bloques cerámicos refractarios que definen una cavidad alargada para recibir y soportar en su interior un baño de metal en fusión; una pluralidad de bloques de ferro de grafito; una pluralidad de cuñas de grafito interpuestas y mutuamente acopladas con los indicados bloques de ferro de grafito, estando dichas cuñas ancladas a los referidos bloques de cerámica refractaria que definen el fondo de dicha cavidad; y un material de

25

30



fieltro de grafito interpuesto entre dichos bloques de forro y los indicados bloques refractarios.

5 7. Mejoras introducidas en cámaras para la fabricación de vidrio plano según la Reivindicación 6, caracterizandose porque comprenden además un material de fieltro de grafito entre dichos bloques de forro y las citadas cuñas.

10 8. Mejoras introducidas en cámaras para la fabricación de vidrio plano según la Reivindicación 7, caracterizandose porque comprenden además un material de fieltro de grafito entre dichas cuñas y los citados bloques refractarios.

15 9. Mejoras introducidas en cámaras para la fabricación de vidrio plano según la Reivindicación 8, caracterizandose porque comprenden además un forro de grafito para pared lateral a lo largo de por lo menos una parte de cada pared lateral longitudinal de la citada cavidad definida por los mencionados bloques refractarios; y un material de fieltro de grafito interpuesto entre dicho forro de pared lateral y dichos bloques refractarios.

20 10. Mejoras introducidas en cámaras para la fabricación de vidrio plano según la Reivindicación 9, caracterizandose por comprender además un material de fieltro de grafito interpuesto entre dicho forro de pared lateral y los indicados bloques de forro.

25 11. Mejoras introducidas en cámaras para la fabricación de vidrio plano según la Reivindicación 10, caracterizandose por comprender además un material de fieltro de grafito interpuesto entre dicho forro de pared lateral y las citadas cuñas.

30 12. Mejoras introducidas en cámaras para la utilización en la fabricación de vidrio plano, caracterizandose tales mejoras por comprender una pared de revestimiento de fondo; paredes de revestimiento laterales dispuestas alrededor y que se extienden as-

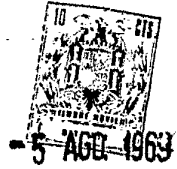


5 cendientemente desde dicha pared de revestimiento de fondo; una pluralidad de bloques de cerámica refractaria; medios para montar una primera parte de dichos bloques en una relación espaciada con la indicada pared de revestimiento de fondo para definir el fondo de una  
10 cavidad; medios para montar una segunda parte de dichos bloques en una relación espaciada con dicho revestimiento de pared lateral y junto a la indicada primera parte de los citados bloques refractarios, extendiéndose dicha segunda parte de los bloques por encima de dicha primera parte de los bloques para definir las paredes laterales de la mencionada cavidad; una pluralidad de bloques de forro de grafito; medios para soportar dicha pluralidad de bloques de forro de grafito por encima y en una relación espaciada con la indicada primera parte de los mencionados bloques refractarios; un sistema de vacío que actúa sobre dicho espacio libre entre la indicada pared de revestimiento de fondo y la citada primera parte de dichos bloques refractarios por lo menos a lo largo de una parte de la longitud de la citada cámara; y una capa de material de fieltro de grafito interpuesta entre dicha primera parte de los indicados bloques de cerámica refractaria y los expresados bloques de forro de grafito por lo menos a lo largo de la citada parte de la cámara sobre la que actúa el mencionado sistema de vacío.

13. Mejoras introducidas en cámaras para la fabricación de viario plano según la reivindicación 12, caracterizándose por comprender además un baño de estaño en fusión en la mencionada  
25 cavidad; y en el que la mencionada capa de material de fieltro de grafito se extiende por toda la longitud de la cámara.

14. Mejoras introducidas en cámaras para la fabricación de viario plano según la reivindicación 13, caracterizándose por comprender además unos forros de grafito de las paredes laterales a lo largo de las paredes laterales de la mencionada cavidad;

30



1 y una capa de material de fieltro de grafito interpuesta entre dichos bloques de cerámica refractaria y el indicado forro de pared lateral y entre dichos bloques de forro y el referido forro de pared lateral.

5 15. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "MEJORAS IN TRODUCIDAS EN CAMARAS SUSTANCIALMENTE CERRADAS UTILIZADAS EN EL PROCESO DE FLOTACION DE FABRICACION DE VIDRIO".

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva, que consta de veinticuatro páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 13 de julio de 1968

BERNARDO UNGRIA

P.P.

15

20

25

30



FIG.1

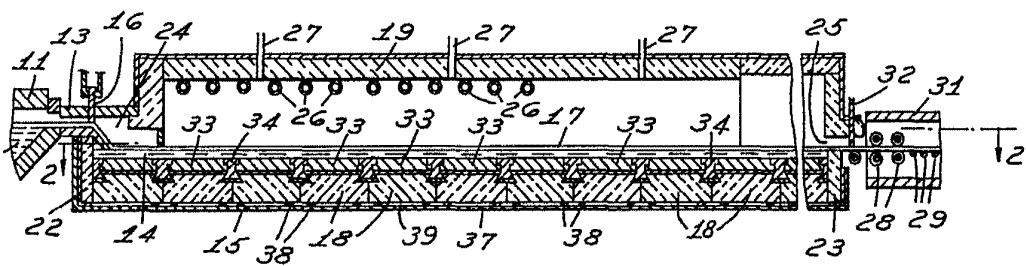
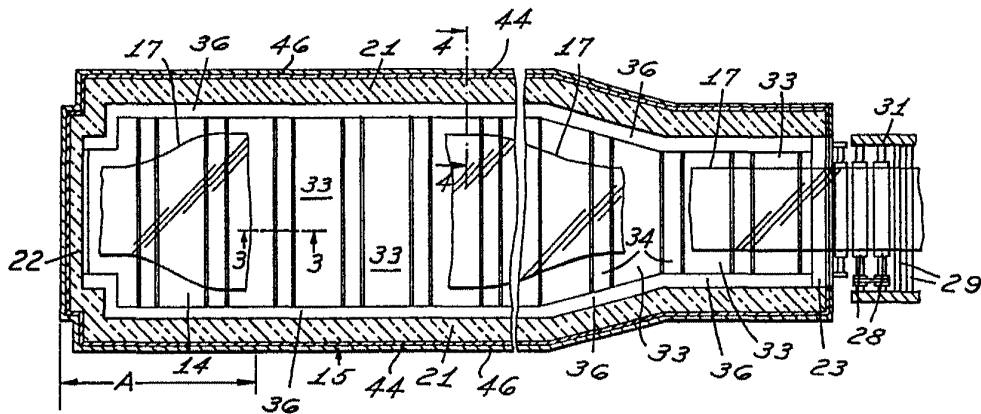


FIG. 2



ESCALA VARIABLE  
MADRID, 13 DE julio DE 1968  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.



FIG. 3

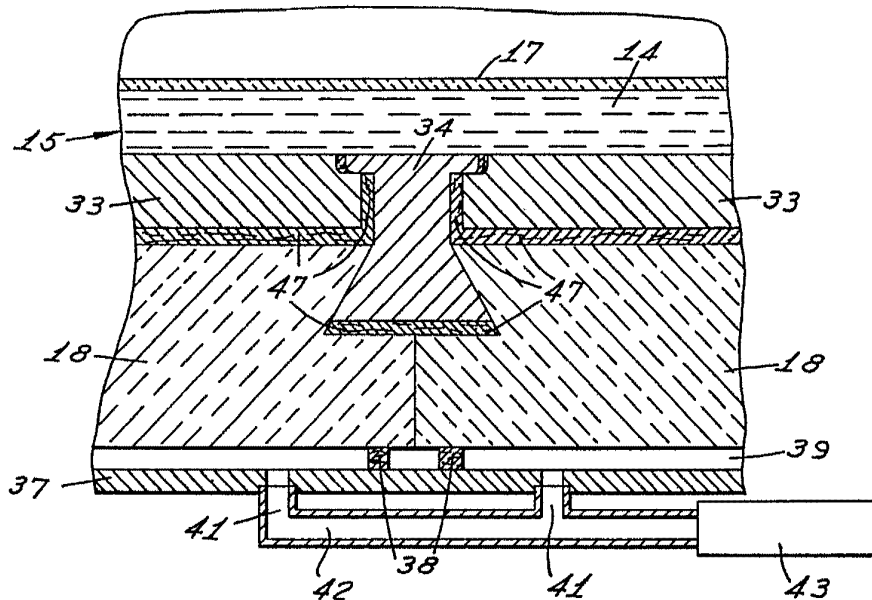


FIG. 4

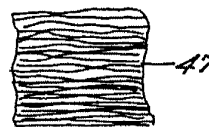
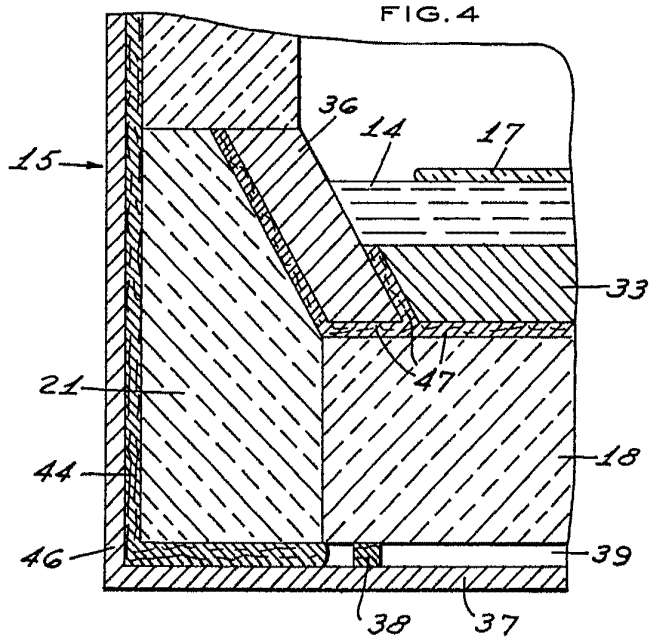


FIG. 5

RECORRIDO EN MADRID, 12 DE JULIO DE 1968  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.