

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



19 ES	21	NUMERO	444.814	10 A 1
	22	FECHA DE PRESENTACION	30.1.76	

PATENTE DE INVENCION

20 PRIORIDADES: 21 NUMERO 4361/75	22 FECHA 31.1.75	23 PAIS Gran Bretaña
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL C03B	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
64 TITULO DE LA INVENCION UN METODO PARA REFINAR VIDRIO FUNDIDO.		
71 SOLICITANTE (S) PILKINGTON BROTHERS LIMITED		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Prescot Road, ST. Helens MERSEYSIDE BTT, Inglaterra.		
72 INVENTOR (ES) Stanley Lythgoe y David Gelder, británicos.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU		

La presente invención se refiere a la fundición de vidrio y, más particularmente, a un método de refinado de vidrio fundido. La invención hace asimismo referencia a un aparato perfeccionado para uso en el refinado de vidrio fundido.

5

En un método conocido para fabricar vidrio en un proceso continuo, las materias primas se alimentan por un extremo de un depósito para fundir vidrio formando una cubierta que flota sobre un baño existente de vidrio fundido. La velocidad de alimentación es suficiente para mantener en el depósito una profundidad de vidrio constante en tanto que el vidrio fundido se desliza progresivamente al extremo opuesto del depósito conocido como el extremo de trabajo, desde donde es llevado el vidrio fundido para su uso en un proceso de fabricación. La cubierta de materias primas es convertida en vidrio fundido mientras pasa a través de una zona de fundición situada en un extremo del depósito mediante calor que puede venir por ejemplo de un combustible inflamado alimentado a partir de quemadores situados a intervalos espaciados en las paredes laterales dispuestas por encima del nivel del vidrio o a partir de dispositivos de calentamiento eléctricos. El vidrio fundido pasa de la zona de fundición a una zona de refinado donde se aplica también calor por encima del vidrio fundido. En la zona de refinado las burbujas de gas que todavía permanecen en el vidrio son forzadas a escapar o a ir en el vidrio en solución. El vidrio pasa de la zona de refinado a una zona de acondicionamiento contigua al extremo de trabajo del depósito. En la zona de acondicionamiento el gas es homogeneizado y llevado a una condición térmica apropiada para ser utilizado en el proceso

10

15

20

25

30

de fabricación. Normalmente un canal conduce desde el extremo de trabajo del depósito al proceso de fabricación mencionado.

5 Para obtener vidrio exento de burbujas de gas y productos de corrosión refractarios y prolongar la vida útil del depósito de fundición correspondiente, es conveniente asegurarse de que el vidrio que se halla en contacto con el material refractario está suficientemente frío. Esto se logra en parte por los flujos de convección establecidos en el vidrio fundido en el interior del depósito, haciendo dichos flujos que el vidrio regrese de las zonas más frías a las zonas más calientes en las secciones inferiores del depósito. Esto puede implicar cuatro o más veces la cantidad de vidrio que regresa en el flujo de retorno en el interior del depósito a medida que se suministra al proceso de fabricación en las capas de avance superiores de vidrio fundido. De esta forma se precisa calor adicional para llevar el flujo de retorno de vidrio a la temperatura necesaria en el flujo de avance.

10
15
20 Un objeto de la presente invención es proporcionar un método perfeccionado de refinado de vidrio en el cual la relación del flujo de avance respecto del flujo de retorno en la zona de refinado es mucho mayor que la normal.

25 La presente invención proporciona un método para refinar vidrio fundido en una zona de refinado de un depósito contentivo del mismo, que comprende sustentar el vidrio fundido sobre un soporte térmicamente conductor cuyo material forma la base de la zona de refinado, calentar las áreas superiores del vidrio fundido de tal manera que la temperatura del área superior sea suficiente para efectuar el refinado, y

remover el calor del área inferior del vidrio fundido a través de dicho material de soporte que forma la base de la zona de refinado para reducir al mínimo la interacción indeseable con el material de soporte, hacer que las áreas superiores del vidrio avancen a través de la zona de refinado desde un orificio de entrada a la zona hacia un orificio de salida de la misma con un pequeño flujo de retorno en las áreas inferiores del vidrio, controlar la profundidad del vidrio en la zona, la longitud de ésta y la diferencia de temperatura entre el vidrio en el orificio de entrada y en el orificio de salida de la zona de tal manera que la relación de flujo de retorno a flujo de avance esté comprendida entre $1/6$ y $1/2$.

En el caso de composiciones de vidrio plano normal, la temperatura del área superior del vidrio puede ser al menos de 1460°C , y mediante el uso de la presente invención se aumenta la cantidad de masa de vidrio fundida refinada por unidad de superficie a dicha temperatura debido a la gran proporción de flujo de avance a través de la zona de refinado. Además, el vidrio abandona la zona de refinado habiendo permanecido un tiempo controlado siendo refinado y como quiera que la cantidad de vidrio que circula es menor, se mejora la calidad de la masa fundida correspondiente en tanto que se reduce considerablemente la cantidad de vidrio que entra en contacto con el material refractario en la zona de refinado. Esto significa también que puede efectuarse una reducción del área de refinado, por ejemplo mediante una reducción en el ancho del refinador conocido, o podría lograrse un aumento de producción usando el mismo depósito.

Es preferible mantener el flujo de retorno en la

zona de refinado fuera de contacto con el material refractario que constituye la base respectiva y con preferencia el vidrio fundido es sustentado sobre una capa de metal fundido en la referida base de la zona de refinado. El metal fundido comprende preferentemente estaño. Pueden utilizarse otros metales y aleaciones, incluidas aleaciones de estaño.

Aun cuando puede variarse la relación de flujo de retorno respecto a flujo de avance, la relación preferida es 1/4.

Con preferencia se extrae el calor de la parte inferior de la zona de refinado haciendo circular por debajo de la misma aire de refrigeración a fin de mantener el metal fundido cuando sea necesario a una temperatura en la cual no reaccione con el vidrio.

La invención proporciona asimismo un depósito para fundir vidrio que dispone de una zona de fundición situada en un extremo correspondiente al interior de la cual se alimentan los materiales precisos para formar el vidrio, una zona de acondicionamiento en la cual se lleva el vidrio fundido a una condición térmica deseada antes de su descarga del depósito, una zona de refinado dispuesta entre las zonas de fundición y acondicionamiento, y medios para aplicar calor a la superficie superior del vidrio en las zonas de fundición y refinado, dotando a la zona de refinado de una capa de estaño fundido en la base del depósito sobre la cual se sustenta el vidrio fundido, y medios de refrigeración colocados por debajo de la base del depósito junto a la zona de refinado para remover el calor del área inferior del vidrio fundido en dicha zona de refinado.

Con preferencia se colocan barreras refractarias en los extremos opuestos de la zona de refinado, elevándose las barreras a partir de la base de dicha zona de refinado a fin de contener dentro de ésta solamente el estaño fundido.

Convenientemente los medios de refrigeración comprenden medios para hacer circular aire de enfriamiento por debajo de la zona de refinado.

El tiempo necesario para efectuar un refinado satisfactorio depende en cierta medida de la temperatura a la cual se lleva a cabo tal refinado. En el caso de vidrio de sosa-cal-sílice, es deseable utilizar una temperatura de refinado de al menos 1460°C. Cuando se usa una temperatura de refinado de 1460°C y superior para el flujo de vidrio que abandona la zona de refinado, o sea el flujo de carga para la zona de acondicionamiento, puede ser preciso mantener un diferencial mínimo de temperatura entre la superficie de la masa fundida de vidrio y la superficie de separación entre la masa fundida de vidrio y el metal fundido de esencialmente 200°C. Es únicamente el flujo de carga de vidrio el que eventualmente penetrará en el proceso de formación que precisa alcanzar la temperatura de refinado, en este caso 1460°C. Esto ofrece la facilidad de controlar la temperatura en la interfase vidrio fundido/estaño fundido a un valor, el cual depende de las propiedades químicas del vidrio, en que el riesgo de una interacción significativa entre el vidrio y el metal queda reducido al mínimo. Este diferencial de temperatura se logra disponiendo medios de refrigeración por debajo de la zona de refinado para remover calor en cantidades proporcionales del orden de 30 Kws/m².

El flujo de retorno del vidrio en el interior de la zona de refinado recircula a una temperatura relativamente elevada en comparación con proposiciones anteriores y esto reduce la cantidad de recalentamiento necesaria al moverse de nuevo el vidrio hacia adelante con el flujo de avance.

La cantidad de calor necesaria en la operación de refinado de conformidad con la presente invención es reducida debido a la reducción de la cantidad de vidrio en el flujo de retorno. Se mejora la eficacia térmica total al reducirse al mínimo el diferencial de temperatura entre la superficie y el material de soporte. El calor que se extrae de la base de la zona de refinado puede utilizarse de nuevo, por ejemplo por utilización en las cámaras regeneradoras o para precalentar el material de mezcla alimentado al depósito.

Con preferencia la zona de fundición del depósito se halla acondicionada para mantener el vidrio fundido a una mayor profundidad que en la zona de refinado. De este modo puede tener lugar una mayor recirculación de vidrio fundido dentro de dicha zona de fundición. Se prefiere asimismo que el extremo de fundición se halle provisto de una cavidad de llenado en el interior de la cual se alimenta el material de mezcla.

Las materias primas pueden alimentarse en forma granular y pueden ser precalentadas mediante gas caliente. Los gránulos pueden calentarse a aproximadamente 700°C y ser alimentados a la superficie de la mezcla existente de vidrio fundido por medios convencionales.

Con preferencia la zona de acondicionamiento es menos profunda que la zona de refinado y se halla preferente-

mente dispuesta de manera que el flujo de vidrio fundido a través de la misma se produzca enteramente en la dirección de avance.

5 La presente invención es asimismo aplicable al refinado de vidrio fundido en una unidad de refinado independiente separada del depósito de fundición correspondiente. En este caso el vidrio fundido debe alimentarse al refinador en una condición prácticamente exenta de piedra. El uso de una unidad de refinado independiente de la unidad de fundición significa que es posible disponer el suministro de vidrio fundido a partir de más de una fuente, pudiendo de este modo resolver los problemas de funcionamiento y conservación que se planteen en la unidad de fundición sin que afecten necesariamente toda la producción. En el caso de 10 un depósito corriente en el cual la zona de fundición, la zona de refinado y la zona de acondicionamiento se hallan relacionadas entre sí, un problema que se plantee en una zona no puede ser separado del funcionamiento total del depósito. 15

A continuación se describe una forma de realización de la invención, a título de ejemplo, con referencia 20 al plano anexo que muestra una sección longitudinal a través de un depósito de fundición de vidrio de acuerdo con la presente invención. En este ejemplo, un depósito 11 posee una zona de fundición 12, una zona de refinado 13 y una zona de acondicionamiento 14. La zona de fundición 12 posee una cavidad de llenado 15 en el extremo de fundición del depósito. 25 La zona de acondicionamiento 14 conduce al extremo de trabajo del depósito a partir del cual se descarga el vidrio a un canal 9 que lleva a un proceso de formación. El depósito está formado de material refractario y, según se representa 30

en el plano, la base del depósito se halla escalonada, de suerte que la zona de fundición proporciona la mayor profundidad de vidrio. La base del depósito posee un escalón ascendente 16 en el extremo situado a continuación de la zona de fundición, de tal manera que la zona de refinado 13 es menos profunda que dicha zona de fundición. De modo similar, el extremo situado más allá de la zona de refinado posee un escalón ascendente 17, de manera que la zona de acondicionamiento 14 es menos profunda que la zona de refinado. La base de la zona de refinado 13 está formada de un material refractario de una elevada conducción térmica 18 que sustenta una capa de estaño fundido 19 entre el escalón 17 y la barrera vertical 20 contigua, al orificio de entrada de la zona de refinado. Por debajo de la base 18 de la zona de refinado 13 se encuentra un sistema de circulación de aire para hacer circular aire de refrigeración. Este comprende una serie de aberturas alargadas 21 dispuestas entre soportes refractarios 22. Los soportes 22 van montados sobre otra base refractaria 23.

En el curso de la operación, se alimenta el material para la fabricación del vidrio al interior de la cavidad 15 de una manera convencional para formar una cubierta 24 que se extienden sobre la parte superior del vidrio fundido 25. El calor es aplicado a la zona de fundición por medio de quemadores de gas montados por encima de la superficie del vidrio fundido dentro de la zona de fundición y que funcionan a través de lumbreras 26. El vidrio circula, según se muestra por las flechas, en la zona de fundición de manera que existe un flujo de retorno así como un flujo de avance sustancial. El vidrio fundido se mueve progresivamente a

lo largo del depósito a la zona de refinado 13, y las condiciones de la operación en la zona de refinado se hallan dispuestas de manera que el flujo de avance a través de la misma sea sensiblemente mayor que el flujo de retorno, según se indica por las flechas correspondientes. La zona de acondicionamiento es poco profunda y opera de forma que el vidrio se mueve en los confines de la misma, 14, en la dirección de avance hacia el extremo de trabajo del depósito, sin flujo de retorno.

5

La temperatura de la superficie superior del vidrio en la zona de refinado es de aproximadamente 1460°C para realizar un refinado satisfactorio. Con el fin de prevenir la interacción entre el vidrio fundido y el estaño en la zona de refinado, se extrae calor de la parte inferior de esta última reduciéndose la temperatura del vidrio en contacto con el estaño fundido. La temperatura del vidrio en las proximidades del estaño puede ser del orden de 200°C por debajo de la temperatura de la superficie superior del vidrio en la zona de refinado.

15

El aire de refrigeración que se hace circular a través de los conductos 21 situados por debajo de la zona de refinado extrae calor a través del material refractario de elevada conductividad 18 y del estaño fundido 19 y el calor extraído puede utilizarse de nuevo haciendo pasar el aire de refrigeración a regeneradores térmicos (no representados).

25

Para una carga particular, la relación de flujo de avance a flujo de retorno dentro de la zona de refinado 13 depende del diferencial de temperatura entre el vidrio que penetra en la zona de refinado por su orificio de entrada y

30

que abandona la referida zona por su unión con la zona de acondicionamiento, así como de la profundidad del vidrio dentro de la zona de refinado y la longitud de esta última (o sea la distancia entre la barrera 20 y el escalón 17).

5. En este ejemplo particular, la diferencia de temperatura entre los orificios de entrada y salida de la zona de refinado, la profundidad y longitud de esta última se ajustan de manera que la relación de flujo de retorno respecto a flujo de avance se halla comprendida entre $1/6$ y $1/2$. Con preferencia, la relación es $1/4$ y esto proporciona una máxima eficacia térmica. La elección de estas condiciones para alcanzar un flujo de retorno determinado depende del diseño original del depósito. Tal diseño se determina mejor mediante un trabajo sobre modelo práctico o mediante el uso de un modelo de computadora teórica de las variables que se produzcan en el tipo de depósito previsto. En el funcionamiento práctico del depósito, puede lograrse el ajuste final para controlar el flujo de retorno variando la diferencia de temperatura, y menos deseablemente la profundidad del vidrio variando la profundidad del estaño en la zona de refinado.

10

15

20

25

30

Todas las otras variables están determinadas por el diseño del depósito. La profundidad del vidrio es normalmente del orden de dos tercios de un metro y la longitud es como se indica anteriormente función del tiempo de permanencia necesario para llevar a cabo el refinado con un vidrio determinado y de la velocidad de flujo del vidrio a través del sistema. Estos factores son todos determinables por el experto en la materia sobre la base de su conocimiento de la carga funcional propuesta y de las condiciones de funcionamiento del depósito.

Aun cuando en el ejemplo anterior se dispone la base de la zona de refinado con estaño fundido, es posible utilizar en algunos casos otros metales fundidos, incluidas aleaciones, o incluso otro material refractario siempre que éste sea capaz de evitar una excesiva interacción con el vidrio fundido a la temperatura de flujo de retorno utilizada en la zona de refinado.

La invención no se limita a los detalles del ejemplo anterior. Así, la zona de refinado podría disponerse en una unidad de refinado por separado.

Aunque el ejemplo representado posee una zona de acondicionamiento suministrada por las áreas de refinado y fundición 13 y 12, puede ser deseable en algunos casos disponer dos o más canales de acondicionamiento que operen en paralelo y estén alimentados a partir de una sola unidad de fundición o refinado. Puede resultar conveniente en ciertos casos, cuando las tres zonas formen una unidad común, disponer entre cada zona en el espacio situado por encima del vidrio una pared oculta o una barrera hecha de lámina de platino para reducir o prevenir el paso libre del aire atmosférico desde un espacio al inmediato.

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

25

30

REIVINDICACIONES

5 1. Un método para refinar vidrio fundido en una zona de refinado de un depósito que contiene vidrio fundido, cuyo método se caracteriza por sustentar el vidrio fundido sobre un material de soporte térmicamente conductor que forma la base de la zona de refinado, caldear las áreas superiores del vidrio fundido de tal manera que la temperatura del área superior sea suficiente para efectuar el refinado, remover el calor del área inferior del vidrio fundido a través de dicho material de soporte que forma la base de la zona de refinado a fin de reducir al mínimo cualquier interacción indeseable con el material de soporte, hacer que las áreas superiores del vidrio se deslicen hacia adelante a través de la zona de refinado desde un orificio de entrada a dicha zona hacia un orificio de salida de la misma con un pequeño flujo de retorno en las áreas inferiores del vidrio, controlar la profundidad del vidrio en la zona, la longitud de ésta y la diferencia de temperatura entre el vidrio en el orificio de entrada y en el orificio de salida de tal manera que la relación de flujo de retorno con respecto a flujo de avance esté comprendida entre $1/6$ y $1/2$.

15 2. Un método según la reivindicación 1, caracterizado además por el hecho de que el flujo de retorno de vidrio fundido en la zona de refinado se mantiene fuera de contacto con el material refractario mediante la provisión de una capa de metal fundido en la base de la zona de refinado.

25 3. Un método según la reivindicación 2, caracterizado además por el hecho de que el metal fundido comprende estaño.

30 4. Un método según cualquiera de las reivindicaciones

ciones 1 a 3, caracterizado además por el hecho de que la relación de flujo de retorno respecto a flujo de avance en la zona de refinado es sensiblemente 1/4.

5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado además por el hecho de que el calor es extraído de la parte inferior de la zona de refinado mediante aire de refrigeración que circula por debajo de la misma.

10 6. Un método según la reivindicación 1, caracterizado además porque se alimenta el vidrio fundido a través de un canal a un proceso de fabricación correspondiente.

7. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: UN MÉTODO PARA REFINAR VIDRIO FUNDIDO.

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de catorce páginas mecanografiadas y dibujo adjuntos.

Madrid, 30 Enero de 1976

BERNARDO UNGRIA

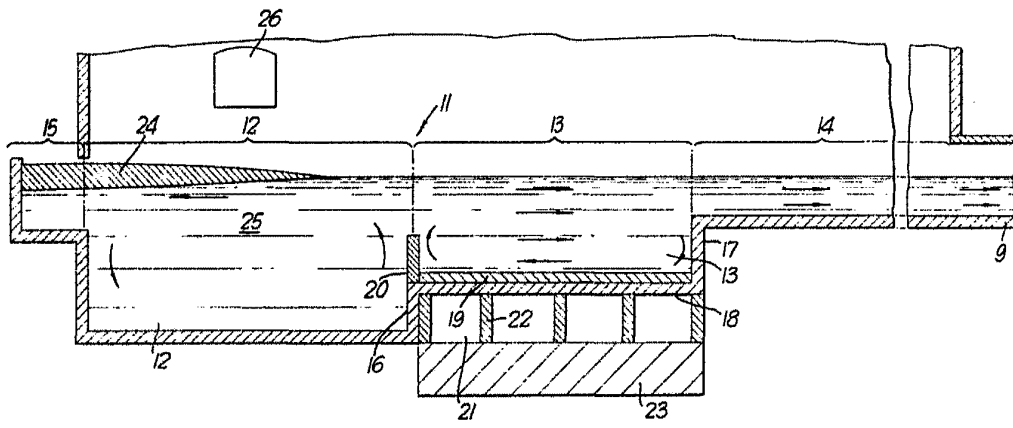
p.p.



20

25

30



ESCALA VARIABLE
Madrid, 30 de Enero de 1976
BERNARDO UNGRIA
P.P.