

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



444.812

(19) ES	(11) NUMERO	(10) A1
	(21) 444.812	
	(22) FECHA DE PRESENTACION	
	30 enero 1.976	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
4359/75	31.1.75	británica

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(81) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C03B	

(64) TITULO DE LA INVENCION

UN TANQUE PARA FUSION DE VIDRIO.

(71) SOLICITANTE (S)

PILKINGTON BROTHERS LIMITED.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Precot Road St. Helens Merseyside Wa10 3TT INGLATERRA.

(72) INVENTOR (ES)

WILLIAM JACKSON RHODES, de nacionalidad británica.

(73) TITULAR (ES)

El mismo solicitante

(74) REPRESENTANTE

DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

POOR  
QUALITY



Se refiere esta invención a la fabricación de vidrio y en particular a un método de acondicionamiento de vidrio fundido y a un tanque para fusión del vidrio destinado a llevar a efecto tal acondicionamiento.

5                   En un método conocido de fabricación de vidrio en proceso continuo, se hacen pasar materias primas por un extremo de un tanque de fusión de vidrio para formar una capa flotante sobre un baño existente de vidrio fundido. El regimen de entrada y avance es suficiente para  
10                   mantener una profundidad de vidrio constante dentro del tanque mientras va fluyendo progresivamente el vidrio fundido hacia el extremo opuesto del tanque, conocido como extremo del trabajo, desde donde se retira el vidrio fundido para ser utilizado en un proceso de forma-  
15                   ción. Se convierte la capa de materias primas en vidrio fundido según atraviesa una zona de fusión en un extremo del tanque mediante calor que puede proceder por ejemplo de un combustible en ignición suministrado por unos quemadores situados a intervalos espaciados en las paredes laterales por encima del nivel del vidrio o desde  
20                   dispositivos de caldeo eléctrico. El vidrio fundido pasa de la zona de fusión a una zona de refinado donde se aplica también calor por encima del vidrio fundido. En la zona  
25                   de refinado las burbujas de gas que permanecen aún en el vidrio son obligadas a escapar o a disolverse dentro del vidrio. El vidrio pasa de la zona de refinado a una zona de acondicionamiento contigua al extremo del trabajo del tanque. En la zona de acondicionamiento se homogeniza el vidrio y se hace pasar a un estado térmico adecuado para su uso en el proceso de formación.  
30



Normalmente, existe un canal que va del extremo de trabajo del tanque a una zona de proceso de formación.

5 Por lo antedicho, puede verse que ciertas zonas del tanque se definen como zonas de fusión, refinado y acondicionamiento. Por lo que respecta al vidrio fundido que pasa de una zona a otra, todo el vidrio que sale de cualquiera de las zonas no es necesario que haya alcanzado un estado final para tal operación, por ejemplo, un estado de refinado total cuando entre en la zona de acondicionamiento. 10 Puede tener lugar cierto grado de refinado dentro de la zona de acondicionamiento, y puede iniciar en cierto grado el acondicionamiento dentro de la zona de refinado. Por tanto, las zonas se definen así para dar a entender las superficies en las cuales tiene lugar dentro del tanque la mayor parte o la totalidad de una operación particular, y permite al técnico identificar las condiciones de temperatura 15 requeridas en estas zonas.

Ordinariamente, los tanques de fusión para vidrio plano se diseñan de modo que puedan contener una gran masa 20 de vidrio fundido y son normalmente de profundidad practicamente uniforme en todas las zonas: de fusión, de refinado y de acondicionamiento. Las corrientes convectivas establecidas dentro del vidrio fundido ayudan a mezclar el vidrio para lograr una homogenidad de temperatura y de composición. 25 Al mismo tiempo, las corrientes de retorno más frías, del vidrio, que tienen lugar en las zonas interiores del tanque desde la zona de acondicionamiento hacia la zona de fusión protegen los refractarios del fondo del tanque del desgaste que, en otro caso, podría producirse si estuviera sometido 30 a las temperaturas del vidrio más altas empleadas en las



zonas de fusión y de refinado.

5 Sin embargo, este procedimiento para la fabricación del vidrio consume demasiada energía calórica, ya que el vidrio más frío de retorno en las capas inferiores del tanque ha de ser nuevamente calentado cada vez que vuelve a pasar por el tanque del vidrio. Se ha observado que la cantidad de vidrio que circula y que regresa desde la zona de acondicionamiento a la zona de fusión depende de la profundidad del vidrio fundido así como del gradiente de temperatura entre los dos extremos del tanque y la salida del mismo. Esto permite fijar las condiciones para que todo el vidrio fluya en dirección a la salida, esto es hacia el extremo donde se encuentra la abertura de salida, sin que exista flujo de retorno. Existen, sin embargo, dificultades para lograr una satisfactoria homogeneidad de temperatura y composición si la corriente dentro del tanque se produce por entero en una sola dirección sin retorno. Por otra parte, en la zona de acondicionamiento es necesario hacer descender la temperatura del vidrio, pero toda superficie excesiva que se enfríe en la zona de acondicionamiento puede causar una inaceptable falta de homogeneidad en el vidrio fundido. Además, es deseable evitar que exista una zona de acondicionamiento excesivamente larga.

15 El acondicionamiento como proceso puede variar desde conseguir una homogeneidad importante térmica y física en el vidrio cuando éste sale de la zona acondicionadora, hasta lograr en el vidrio un gradiente particular de temperatura. Los métodos ordinarios para conseguir un vidrio adecuadamente acondicionado se basan normalmente en suministrar aire refrigerador a la superficie del vidrio según éste



fluye hacia un proceso de formación, Sin embargo, como aumenta la salida de la unidad y, por tanto, la producción de vidrio, la utilización de sistemas enfriadores por aire en la forma conocida, ha obligado a aumentar el tamaño de las zonas de acondicionamiento y a disponer una regulación más estricta a fin de evitar que se produzcan gradientes abruptos de temperatura en el vidrio debido al empleo de grandes volúmenes de aire de enfriamiento sobre la superficie del vidrio. Se han hecho otras proposiciones para eliminar el calor desde el fondo de la zona de acondicionamiento mediante uso de aire refrigerador y en algunos casos se han colocado tubos refrigeradores en el vidrio para extraer el calor no deseado de la masa de vidrio. Sin embargo, estas proposiciones anteriores no han aportado la extracción selectiva de calor de la masa del vidrio adyacente a la abertura de admisión de la zona acondicionadora para lograr un perfil de temperatura regulado en todo el vidrio.

Un objeto de la presente invención es el de aportar un método y un aparato mejorados destinados a acondicionar el vidrio fundido y a lograr un perfil deseado de temperatura a través del vidrio mientras la totalidad del mismo fluye en una dirección.

La presente invención proporciona un método para acondicionar vidrio fundido destinado a conseguir una distribución térmica deseada dentro del vidrio adecuada para el avance del mismo hasta un proceso de formación, método que comprende el hacer avanzar el vidrio fundido a través de una zona de acondicionamiento dentro de un recipiente adaptado para contener vidrio fundido, haciendo que todo el vidrio que circula por la zona fluya en una dirección que



5

10

15

20

25

30

va de una abertura de admisión a la zona, hacia una abertura de salida de dicha zona, enfriando selectivamente el vidrio fundido en la abertura de admisión o entrar a la zona de acondicionamiento, o cerca de dicha abertura, para conseguir un perfil deseado de temperatura a través de una sección transversal del vidrio contigua al extremo de admisión, de modo que al fluir por el resto de la zona acondicionadora el posterior acondicionamiento complete la transformación del vidrio a un estado adecuado para que pase a un proceso de formación, efectuándose dicho enfriamiento mediante paso de un fluido enfriador por unos medios emplazados en la masa o cuerpo avanzante del vidrio.

De preferencia, el medio por el cual se hace pasar el fluido enfriador estará emplazado dentro del cuerpo o masa avanzante de vidrio fundido, en una posición elegida según la distribución de temperatura dentro del vidrio y el perfil de temperatura requerido.

El fluido enfriador puede hacerse pasar a través de una pluralidad de agitadores enfriados por fluidos y, de preferencia, el fluido enfriador comprenderá agua.

El fluido enfriador puede hacerse pasar en lugar de lo antedicho, o bien adicionalmente, por uno o más tubos de convección situados dentro del vidrio.

El enfriamiento en la abertura de admisión a la zona acondicionadora, o cerca de dicha abertura, se puede realizar antes o después de la abertura de admisión a dicha zona de acondicionamiento.

Cuando se efectúa el enfriamiento utilizando tubos, dicha operación puede comprender el enfriamiento de la parte inferior del vidrio fundido por medio de uno o más



5

tubos enfriados por fluido, situados dentro del vidrio fundido y que se extiendan a través de la base de la abertura de admisión a la zona acondicionadora, enfriando después el vidrio fundido en la abertura de admisión a la zona acondicionadora o cerca de la misma mediante por lo menos un tubo enfriado por fluido emplazado en el cuerpo avanzante de vidrio fundido entre los límites superior e inferior del citado vidrio fundido.

10

De preferencia, el método incluye la detección de la distribución de la temperatura dentro del vidrio fundido en la entrada a la zona acondicionadora o cerca de dicha entrada y la colocación de por lo menos uno de los tubos enfriado por fluido según sea la distribución de la temperatura detectada.

15

Se puede también controlar la distribución de la temperatura más allá de los medios de enfriamiento a fin de comprobar la corrección del emplazamiento de los medios enfriadores.

20

De preferencia, se hace circular líquido enfriador dentro de los tubos enfriados por fluido.

25

Se puede también tratar el vidrio fundido por medios homogenizadores en la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento, o cerca de dicha abertura. El método puede incluir la aplicación regulada de calor o de enfriamiento al vidrio fundido, en la zona acondicionadora.

La superficie superior del vidrio fundido en la zona de acondicionamiento se puede enfriar mediante el uso de sopladors de aire frío.

30

En el citado método de fabricación de vidrio fundido dentro del tanque de fusión de vidrio, la profundidad



del vidrio fundido dentro de la zona de refinado puede ser mayor que la profundidad del vidrio dentro de la zona de acondicionamiento, por lo que se producirá cierta recirculación del vidrio fundido por la zona de refinado.

5

10

15

20

25

30

Prevé la invención también un tanque de fusión de vidrio que comprende un tanque alargado destinado a contener vidrio fundido, tanque que posee una zona de fusión a la cual se hace pasar el material constitutivo del vidrio, un medio para calentar y, por tanto, fundir el contenido del tanque en la zona de fusión, una zona de refinado pasada la zona de fusión, en la que se refina el vidrio fundido, y una zona de acondicionamiento que presenta una abertura de admisión contigua a la zona de refinado y una abertura de salida en el extremo del trabajo del tanque por la que se hace salir el vidrio fundido, siendo la zona de acondicionamiento menos profunda que la zona de refinado, por lo que todo el vidrio fundido que fluye por la zona acondicionadora puede hacerlo en dirección de avance hacia el extremo de trabajo, y un medio de enfriamiento para enfriar el vidrio en la zona de acondicionamiento, comprendiendo dicho medio enfriador por lo menos un tubo refrigerado por fluido que se extiende a través de la base de la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento, y por lo menos un tubo adicional enfriado por fluido en la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento o cerca de dicha abertura y situado dentro de la masa o cuerpo del vidrio avanzante en una posición aceptable, para lograr un perfil de temperatura deseado en la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento o cerca de dicha abertura.

El citado tubo adicional enfriado por fluido o cada



uno de ellos están de preferencia situados dentro del cuerpo o masa del vidrio avanzante, por encima del límite inferior del vidrio fundido y por debajo del límite superior del vidrio fundido.

5

Preferentemente, se disponen uno o más detectores de temperatura destinados a detectar la distribución de la temperatura dentro del vidrio fundido en la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento o cerca de dicha abertura, de modo que se puede seleccionar la posición de por lo menos uno de los tubos enfriados por fluido según sea la distribución de la temperatura detectada. Los detectores de temperatura pueden estar constituidos por un juego de pares termoelectrónicos u otros detectores de temperatura.

10

15

De preferencia, el tubo enfriado por fluido situado en la base de la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento está emplazado en la parte superior de un escalón situado en la base del tanque, estando el escalón en la unión entre las zonas de refinado y de acondicionamiento. De preferencia, el tubo posee unas ramas laterales verticales que se extienden por las paredes laterales opuestas del tanque, hacia arriba, junto a la abertura de entrada a la zona de acondicionamiento. Preferentemente, el tubo tiene la forma aproximada de una U. La altura del tubo se puede regular.

20

25

El tubo adicional enfriado por fluido puede situarse en la zona de acondicionamiento más allá de la abertura de admisión. También puede situarse el medio adicional de enfriamiento dentro de la zona de refinado inmediatamente antes de la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento.

30

Puede ser deseable en algunos casos el disponer de otro medio



de enfriamiento delante y detrás de la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento.

5 De preferencia el tubo adicional enfriado por fluido o cada uno de ellos serán también ajustables en altura y de preferencia estarán constituidos por un tubo en forma de U enfriado por agua.

10 El tanque de fusión de vidrio puede estar provisto también de uno o más agitadores, preferentemente enfriados por agua. Tales agitadores pueden estar emplazados antes, que, o después de la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento.

15 De preferencia, el tubo enfriado por fluido que se extiende a través de la base de la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento se extiende transversalmente a la longitud del tanque y a todo lo ancho del mismo.

20 El tubo o tubos adicionales enfriados por fluido pueden, por otra parte, extenderse sólo en una parte a lo ancho del tanque y estar situados centralmente a través de su anchura.

25 También se ha previsto en esta invención un tanque de fusión de vidrio alargado para contener vidrio fundido, tanque que posee una zona de fusión a la que se hace pasar el material formador del vidrio, un medio para calentar y por consiguiente fundir el contenido del tanque en la zona de fusión, una zona de refinado más allá de la zona de fusión, en la cual se refina el vidrio fundido, y una zona de acondicionamiento provista de una abertura de admisión adyacente a la zona de refinado y una abertura de salida en  
30 un extremo del trabajo del tanque, por la que se saca el



5 vidrio, siendo la zona de acondicionamiento menos profunda que la zona de refinado, con lo que todo el vidrio fundido que fluye por la zona de acondicionamiento puede hacerlo en dirección avanzante hacia el extremo de trabajo, y un medio de enfriamiento para enfriar el vidrio cuando pasa por la zona de refinado hacia el extremo de trabajo, comprendiendo dicho medio de enfriamiento una pluralidad de agitadores refrigerados por fluido situados dentro de la masa del vidrio avanzante y por lo menos un tubo refrigerado por fluido y situado dentro de la masa del vidrio fundido en la zona de acondicionamiento, dispuesto para lograr un perfil deseado de temperatura en el vidrio fundido.

10 mediante el uso selectivo del tubo enfriado por fluido o los tubos enfriados por fluido y / o los agitadores, es posible conseguir el enfriamiento satisfactorio del vidrio fundido en la zona de acondicionamiento y un perfil de temperatura deseado, al tiempo que todo el vidrio fluye en una sola dirección sin necesidad de disponer una zona de acondicionamiento excesivamente larga. Ajustando la altura y el emplazamiento exacto de por lo menos un tubo enfriado por fluido, es posible lograr condiciones óptimas de perfil de temperatura dentro de la zona de acondicionamiento.

15 como es ya conocido, cualquier falta de homogeneidad en la zona acondicionadora tiende a formar delgadas capas horizontales en el vidrio fundido, cada una de las cuales tiene una composición ligeramente diferente de la capa inmediatamente adyacente. Por lo general, las capas son tan delgadas y las diferencias de composición son tan pequeñas que siempre que las capas queden sensiblemente paralelas a

20

25

30



las superficies principales en el producto de vidrio final, no se observa un efecto adverso. Si, en cambio, estas capas se desvían de su posición paralela, pueden resultar de ello defectos ópticos en el vidrio. mediante el uso de la presente invención, es posible reducir la posibilidad de que ocurran tales faltas.

Describiremos ahora algunas formas de realización del invento a modo de ejemplo y con referencia a los planos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es un alzado lateral de un tanque de fusión de vidrio según la invención;

la figura 2 es una vista ampliada de parte del tanque representado en la figura 1;

la figura 3 es una vista en planta de la parte del tanque representado en la figura 2.

la figura 4 es una vista similar a la figura 2, y muestra otra forma distinta de realización;

la figura 5 muestra otra vista más, similar a la figura 4, representando otra forma de ejecución;

la figura 6 representa vista en planta otra forma distinta de la disposición que aparece en la figura 3.

La figura 1 muestra un tanque 11 de fusión de vidrio que posee un extremo de llenado 12 por el cual se alimenta la materia prima para la fabricación del vidrio. Las materias primas flotan sobre el vidrio anteriormente fundido, en forma de una capa 17. Esta capa se funde progresivamente en una zona de fusión 13 contigua al extremo de llenado del tanque. El vidrio fundido va pasando progresivamente en dirección avanzante por una zona de refinado 14 a una zona de acondicionamiento 15 adyacente al extremo de trabajo del



tanque. Se ha dispuesto una abertura de salida 16 en el extremo de trabajo por la que se saca el vidrio para ser utilizado en un subsiguiente proceso de formación. Se han situado dispositivos de caldeo por gas, aceite o petróleo, a lo largo de los lados del cuerpo del tanque más allá del extremo de llenado 12, para caldear el vidrio fundido a través de las bocas de caldeo 18. Los gases de desecho pasan por las bocas regeneradoras situadas a los lados del horno, bocas regeneradoras que conducen a una chimenea de horno.

En la zona de refinado 14, el vidrio fundido circula con el vidrio de las capas superiores, fluyendo en dirección avanzante, mientras que el vidrio más próximo al fondo del tanque forma una corriente de retorno marcada por las flechas 19 yendo hacia atrás, en dirección al extremo de llenado del tanque. En la zona de refinado, los gases no disueltos son liberados a la atmósfera. En la zona de acondicionamiento 15, se acondiciona el vidrio de modo que se logra el estado térmico deseado y la deseada homogeneidad de su composición, quedando dispuesto para el subsiguiente proceso de formación del vidrio.

En cada una de las zonas del tanque, es posible lograr cierta circulación del vidrio con un flujo de retorno hacia el extremo de llenado del tanque. La cantidad de corriente de retorno, si la hay, depende de la profundidad del vidrio fundido de la zona, de la producción del tanque y también del gradiente de temperatura entre el principio y el final de la zona. En los ejemplos representados, la zona de fusión 13 y la zona de refinado 14 son las zonas más profundas del tanque y la base del mismo presenta un escalón hacia arriba 21, situado en la unión de las zonas de refinado



5 y de acondicionamiento, de modo que la zona de acondicionamiento es sensiblemente menos profunda que las zonas de fusión y de refinado. Las condiciones en la zona de refinado son tales que tiene lugar cierto grado de corriente de retorno 19. Prácticamente toda la corriente de vidrio de la zona de acondicionamiento queda fuera del extremo de llenado del tanque, determinándose la profundidad del vidrio para lograr esta condición.

10 Aunque el flujo de retorno o corriente de circulación en las zonas de fusión y refinado del tanque mejoran la homogeneidad, la calidad del vidrio no mejora necesariamente en grado suficiente, particularmente en altas producciones del tanque. Para mejorar esto, en esta forma de ejecución del invento, se introducen unos agitadores 22 por  
15 el techo 23 del horno inmediatamente antes de la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento. Los agitadores están dispuestos de manera que actúan sobre la corriente avanzante del vidrio solamente y causan una atenuación de las capas de vidrio sin sensible perturbación en su estado  
20 horizontal normal. Como puede verse en la figura 3, la zona de refinado 14 es más ancha que la zona de acondicionamiento 15 y se han dispuesto cuatro agitadores uno junto a otro en una fila que se extiende transversalmente a todo lo ancho de la zona de refinado del tanque. Se han dispuesto  
25 agitadores adyacentes para girar en dirección opuesta. Los agitadores están formados de preferencia por tubos huecos en los cuales se hace circular agua de enfriamiento para eliminar más rápidamente el calor de la masa de vidrio avanzante en el extremo de salida de la zona de refinado y para  
30 igualar al mismo tiempo la distribución de la temperatura a



todo lo ancho del tanque, a la entrada a la zona de acondicionamiento 15.

5 Para conseguir el enfriamiento en la zona de acondicionamiento 15, tiene lugar el enfriamiento superficial dirigiendo aire enfriador hacia la superficie del vidrio fundido. Además, se han dispuesto medios para conseguir un enfriamiento selectivo adicional, en forma de unos tubos enfriados por agua 24 y 25 situados adyacentes a la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento 15. El tubo 24 comprende una sección recta horizontal 26 que se extiende a todo lo ancho de la zona de acondicionamiento transversalmente a su longitud y la sección 26 está situada en un esconce rectangular 27 formado en el extremo superior del escalón 21. El tubo 24 posee dos ramas laterales verticales 28 y 29 que se proyectan verticalmente hacia arriba sobre las paredes laterales opuestas del tanque. De este modo, el tubo 24 presenta una forma rectangular en U. El tubo tiene una abertura de admisión en el extremo superior de la rama 28 y una abertura de salida en el extremo de la rama 29, estando comunicadas las aberturas de admisión y de salida a través del techo del tanque con un circuito por el que circula el agua enfriadora. Emplazando el tubo 24 inmediatamente contiguo a la abertura de admisión a la zona acondicionadora, el tubo extrae una parte de calor de las zonas inferiores del vidrio que entra en la zona acondicionadora y además protege los ángulos del material refractario del escalón 21 contra la erosión producida por el vidrio acelerado que pasa de la zona de refinado a la zona de acondicionamiento. Para extraer más calor de la masa de vidrio de la zona de acondicionamiento y lograr un perfil de temperatura deseado, se emplaza un segundo

10

15

20

25

30



5 tubo 25 enfriado por agua junto a la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento, inmediatamente después del tubo 24 en la dirección de la corriente. El tubo 25 presenta también forma de U rectangular, poseyendo una sección de base 30 y dos ramas laterales verticales 31 y 32 que proporcionan pasos de entrada y salida para el agua enfriadora. El tubo 25 está dispuesto de manera que la sección horizontal 30 queda situada dentro de la masa de vidrio entre los límites superior e inferior del vidrio fundido, en la zona de

10 acondicionamiento. El ancho del tubo 25 es aproximadamente la mitad del ancho de la zona de acondicionamiento. El tubo 25 es ajustable en posición tanto vertical como transversalmente, y según representado en los planos, dicho tubo queda situado prácticamente en el centro del ancho de la zona, quedando la sección 30 prácticamente a mitad de camino entre los límites superior e inferior del vidrio fundido. Para permitir la regulación en posición, se fija el tubo 25 a un

15 brazo de montaje 33 que se extiende hacia uno de los lados del tanque y ajusta en forma ajustable con un elemento de soporte 34. El brazo 33 puede moverse tanto vertical como transversalmente a lo largo del tanque, sobre el elemento de soporte 34. El tanque dispone también de un juego de pares termoeléctricos 35 cerca de la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento. Los pares termoeléctricos 35

20 están todos ellos alineados transversalmente y espaciados a través de la base del tanque. Los pares termoeléctricos van montados dentro de unas cubiertas refractarias cerradas por arriba, conteniendo cada cubierta cierto número de pares termoeléctricos en alturas diversas, para asegurar un control adecuado en toda la profundidad del vidrio. Al proyec-

25

30



tarse los pares termoeléctricos dentro del vidrio fundido, miden la distribución de la temperatura dentro de dicho vidrio fundido. Se ajusta la posición del tubo 25 conforme a la distribución de la temperatura medida dentro del vidrio, de modo que el enfriamiento efectuado por los tubos de agua en la zona de acondicionamiento hace que el vidrio presente un perfil de temperatura deseado en la entrada a la zona de acondicionamiento o cerca de dicha entrada. Este perfil de temperatura se selecciona de modo que el acondicionamiento posterior que se produzca al fluir el vidrio a lo largo de la zona de acondicionamiento dé como resultado que el vidrio fundido presente las condiciones deseadas de temperatura para el ulterior proceso de formación al abandonar el mismo la zona acondicionadora por la abertura de salida 16.

Se ha observado que el enfriamiento del vidrio junto al fondo de la zona de acondicionamiento mejora la estabilidad de dicho vidrio en las capas superiores de la zona de acondicionamiento y reduce la posibilidad de que el vidrio de las superficies superiores fluya hacia abajo, en dirección al fondo de las zonas de acondicionamiento. Situando el tubo adicional 25 en la zona más caliente del vidrio dentro de la zona de acondicionamiento, es posible lograr el deseado perfil de temperatura con una distribución de temperatura más uniforme por todo el vidrio dentro de la zona de acondicionamiento. Permite también conseguir un enfriamiento más rápido en la zona acondicionadora en total, sin el inconveniente de que se produzca una corriente inestable en la zona de acondicionamiento. Extrayendo el calor con mayor intensidad, es posible utilizar una zona de acondicionamiento mucho más corta.



5 En este ejemplo, los dos tubos 24 y 25 son ajusta-  
bles en altura, aunque el tubo 24 está normalmente situado  
de manera que la sección horizontal 26 queda totalmente den-  
tro del esconce 27. Puede disponerse más de un tubo 25, y al-  
gunos tubos 25 pueden situarse antes del tubo 24 (es decir,  
10 en el extremo de la zona de refinado) si es necesario. En  
este caso, será preciso asegurarse de que cualquier tubo 25  
situado en la zona de refinado antes de llegar al tubo 24,  
está emplazado de manera que no penetre prácticamente en la  
corriente de retorno y afecte a dicha corriente de retorno.  
La posición de los tubos 25 es ajustable, tanto para permi-  
tir óptimas condiciones de funcionamiento como para adaptarse  
a los cambios en las condiciones durante dicho funcionamien-  
to. El ajuste en posición de los tubos se puede hacer, según  
15 se ha descrito anteriormente, como resultado de señales de-  
rivadas de los pares termoeléctricos sumergidos en el vidrio  
en posiciones fijas. Se pueden efectuar también observacio-  
nes sobre la temperatura en profundidad, en el vidrio, hacien-  
do pasar verticalmente los pares termoeléctricos a través  
20 del techo del tanque y observando los valores de incrementos  
fijos de profundidad a través del vidrio. Estos resultados  
pueden utilizarse después para determinar las posiciones  
deseadas de los tubos.

25 La figura 4 muestra otra disposición junto a las  
uniones de las zonas de refinado y acondicionamiento. Se han  
empleado referencias numéricas similares para partes similares.  
En este caso, se ha quitado el agitador 22 de la zona de re-  
finado: está situado adyacente a la abertura de admisión a la  
zona de acondicionamiento, entre el tubo 24 y el tubo 25.  
30 La figura 5 muestra otra disposición distinta junto a las



uniones de las zonas de refinado y de acondicionamiento. En este caso el escalón entre las dos zonas presenta una superficie en declive 36 que une el escalón 21 con el suelo de la zona de acondicionamiento.

5 El techo de la zona de refinado está provisto de una pared 37 que se proyecta hacia abajo y que forma una barrera que se extiende hacia abajo, dentro del vidrio fundido, contigua a la unión de la zona de refinado y de acondicionamiento. El borde horizontal inferior de la pared 37  
10 está provisto de un tubo horizontal enfriador 38 por el que circula agua enfriadora a lo largo de los tubos verticales de entrada y salida 39 a los extremos opuestos del tubo 38. En este ejemplo, el tubo 25 está dispuesto según se ha descrito anteriormente y el agitador 22 se encuentra emplazado por delante del tubo 25, en la dirección de la corriente,  
15 según se ha descrito ya con referencia a la figura 4.

En la disposición representada en la figura 2, los agitadores 22 pueden estar enfriados por agua, si bien los tubos de agua 24 y 25 están situados con arreglo a la distribución de temperatura dentro del vidrio y según el perfil de temperatura requerido. No obstante, en una construcción distinta a la representada en la figura 2 se pueden omitir  
20 uno o ambos tubos 24 y 25 enfriados por agua. En tal disposición, se emplazan y disponen los agitadores 22 enfriados por agua de modo que produzcan el perfil deseado de temperatura a través de una sección transversal del vidrio adyacente al extremo de admisión de la zona de acondicionamiento. En tal disposición distinta, en la que se utilizan los agitadores enfriados por agua para producir el deseado perfil  
25 de temperatura en el extremo de entrada de la zona de acondicionamiento.

30



dicionamiento, se puede lograr un mayor enfriamiento en la zona de acondicionamiento disponiendo uno o más tubos de agua que se extenderán a través del vidrio fundido, quedando situado el tubo o cada tubo de agua en cualquier emplazamiento deseado a lo largo de la zona acondicionadora y en cualquier posición deseada entre los límites superior e inferior del vidrio fundido.

5

10

15

20

25

30

En la disposición representada en la figura 3, la zona de refinado 14 está dispuesta para alimentar a una sola zona de acondicionamiento, siendo esta última más estrecha que la zona de refinado. Esto sirve, sin embargo, para alimentar dos o más zonas de acondicionamiento en paralelo y una de tales disposiciones se ha representado en la figura 6. En esta disposición, dos partes estrechas del tanque 40 y 41 se extienden hacia el extremo de salida del tanque desde la parte principal del cuerpo proporcionando la zona de refinado 14. Cada uno de los canales estrechos 40 y 41 proporciona una zona de acondicionamiento 15 similar a la descrita anteriormente con referencia a la figura 1. La profundidad del vidrio fundido en cada uno de los canales estrechos 40 y 41 está establecida de modo que el vidrio que circula por cada uno de los canales lo hace solamente en dirección a la abertura de salida. Cada canal tiene un tubo de agua 24 situado en el extremo superior de un escalón 21 a la entrada a la zona de acondicionamiento, según descrito anteriormente. Otro tubo enfriado por agua 25 se encuentra situado ligeramente más allá del tubo 24, en la dirección de la corriente, y se ha dispuesto un juego de pares termoelectrónicos 35 tanto por delante como por detrás del tubo de enfriamiento 25. El funcionamiento de la modificación repre-



sentada en la figura 6 es en general el mismo que se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 1, 2 y 3.

5 No se limita la invención a los detalles de los ejemplos precedentes. Por ejemplo, el tanque puede tener una garganta contigua a la unión de las zonas de refinado y de acondicionamiento, por lo que el vidrio fundido pasará por una zona estrecha, en esta unión.

10 Por otra parte, según hemos indicado, al conseguir el enfriamiento en la zona de acondicionamiento, se logra el enfriamiento de la superficie dirigiendo aire enfriador hacia la superficie del vidrio fundido, y en algunos casos pueden ser necesarios medios adicionales o sustitutivos de enfriamiento o de caldeo para conseguir un perfil de  
15 temperatura deseado dentro de los límites diseñados del equipo. Uno de estos casos lo encontramos cuando la forma de la invención es tal que se han dispuesto medios de homogenización de enfriamiento por delante de la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento; en este caso re-  
20 sulta conveniente instalar otro medio de enfriamiento en cualquier punto a lo largo de la zona acondicionadora dentro del vidrio fundido avanzante, según pasa el vidrio por la zona de acondicionamiento; esta disposición puede permitir el uso continuo de una zona de acondicionamiento re-  
25 lativamente corta, a pesar de un aumento en la carga del tanque. Además, sustitutivamente se pueden disponer quemadores dentro de las paredes laterales de la zona de acondicionamiento si se prefiere un calor adicional.

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

REIVINDICACIONES

5 1.- Un tanque para fusión de vidrio que compren-  
de un tanque alargado destinado a contener vidrio fundido,  
tanque que posee una zona de fusión a la que se hace pasar  
el material constitutivo del vidrio, medios para caldear y,  
por consiguiente, fundir el contenido del tanque en la zona  
de fusión, una zona de refinado más allá de la zona de fusión,  
10 en la dirección de la corriente, en la cual se refina el vi-  
drio fundido, y una zona de acondicionamiento provista de  
una abertura de admisión contigua a la zona de refinado y  
una abertura de salida en un extremo de trabajo del tanque  
por la cual se saca el vidrio fundido, poseyendo la zona de  
acondicionamiento menor profundidad que la zona de refinado,  
15 con lo que todo el vidrio fundido que fluye por la zona de  
acondicionamiento puede hacerlo en dirección avanzante hacia  
el extremo de trabajo, caracterizado por unos medios de en-  
friamiento (24, 25) para enfriar el vidrio en la zona de acon-  
dicionamiento, comprendiendo los medios de enfriamiento por  
lo menos un tubo (24) enfriado por fluido que se extiende a  
20 través de la base de la abertura de admisión hasta la zona  
de acondicionamiento (15) y por lo menos un tubo adicional  
(25) enfriado por fluido en la abertura de admisión a la zo-  
na de acondicionamiento (15) o cerca de dicha abertura y si-  
tuado dentro de la masa del vidrio avanzante en una posición  
ajustable, para lograr un perfil deseado de temperatura en  
25 la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento o cer-  
ca de dicha abertura.

30 2.- Un tanque para fusión de vidrio según la rei-  
vindicación 1, caracterizado además porque el tubo adicional  
(25 enfriado por fluido se encuentra situado dentro de la ma-

masa de vidrio avanzante por encima del límite inferior del vidrio fundido y por debajo del límite superior del vidrio fundido.

5 3.- Un tanque para fusión de vidrio según la reivindicación 1, o la reivindicación 2, caracterizado además porque se han dispuesto uno o más detectores de temperatura (35) para detectar la distribución de temperatura dentro del vidrio fundido, en la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento (15) o cerca de dicha abertura.


10 4.- Un tanque para fusión de vidrio según la reivindicación 3, caracterizado además porque los detectores de temperatura comprenden un juego de pares termoeléctricos (36).

15 5.- Un tanque para fusión de vidrio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado además porque el tubo enfriado por fluido (24) en la base de la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento está situado en la parte superior de un escalón (21) en la base del tanque, estando dispuesto el escalón (21) en la unión de las zonas de refinado (14) y de acondicionamiento (15).

20 6.- Un tanque para fusión de vidrio según la reivindicación 5, caracterizado además porque el tubo (24) posee unas ramas laterales verticales (28,29) que se proyectan hacia arriba sobre las paredes laterales opuestas del tanque, adyacentes a la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento.

25 7.- Un tanque para fusión de vidrio según la reivindicación 6, caracterizado además porque el tubo (24) tiene sensiblemente la forma de una U.

30 8.- Un tanque para fusión de vidrio según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado además



porque la altura del tubo (24) enfriado por fluido es ajustable.

5 9.- Un tanque para fusión de vidrio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado además porque el tubo o cada tubo adicional (25) enfriado por fluido está situado en la zona de acondicionamiento más allá de la abertura de admisión, en la dirección de la corriente.

10 10.- Un tanque para fusión de vidrio según la reivindicación 8, caracterizado además porque el tubo o cada tubo adicional (25) enfriado por fluido está provisto de un medio (34) para ajustar la profundidad de inmersión del tubo dentro del vidrio fundido.


15 11.- Un tanque para fusión de vidrio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado además por la existencia de uno o más agitadores (22).

12.- Un tanque para fusión de vidrio según la reivindicación 11, caracterizado además porque dichos agitadores (22) están enfriados por agua.

20 13.- Un tanque para fusión de vidrio según las reivindicaciones 11 ó 12, caracterizado además porque los agitadores (22) están situados antes de la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento en la dirección de la corriente.

25 14.- Un tanque para fusión de vidrio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado además porque dicho tubo (24) enfriado por fluido que se extiende a través de la base de la abertura de admisión a la zona de acondicionamiento se proyecta transversalmente a la longitud del tanque, extendiéndose a todo lo ancho del tanque.

30 15.- Un tanque para fusión de vidrio según la



reivindicación 9, caracterizado porque el tubo o cada tubo adicional (25) enfriado por fluido se extiende solamente en parte a través de la anchura del tanque y está emplazado centralmente a través de dicha anchura.

5  
10  
15  
16.- Un tanque para fusión de vidrio según la reivindicación 1, caracterizado por la existencia de unos medios de enfriamiento para enfriar el vidrio a su paso de la zona de refinado (14) al extremo de trabajo (16), comprendiendo dichos medios de enfriamiento una pluralidad de agitadores enfriados por fluido (22) situados en la masa del vidrio avanzante y por lo menos un tubo (24, 25) enfriado por fluido, situado dentro de la masa del vidrio fundido en la zona de acondicionamiento, después para lograr un perfil deseado de temperatura en el vidrio fundido.

17.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: UN TANQUE PARA FUSION DE VIDRIO.

20  
25  
Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veinticinco páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 30 enero 1.976

BERNARDO UNGRIA

P.P.



25

30



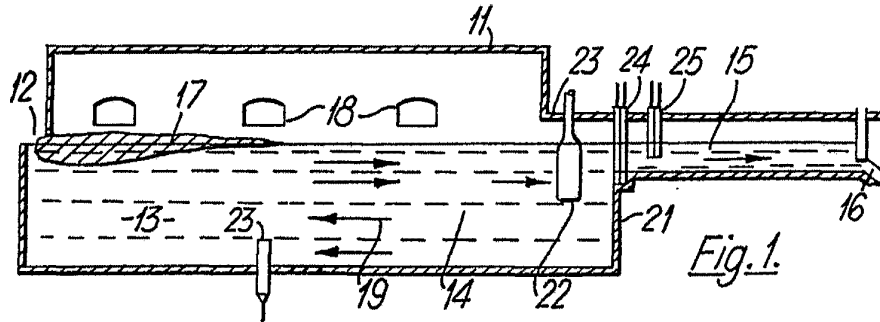


Fig. 1.

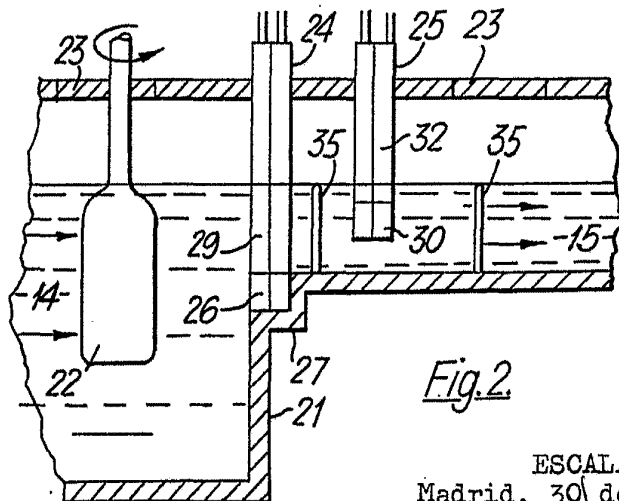


Fig. 2.

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

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Bernardo Ungria".

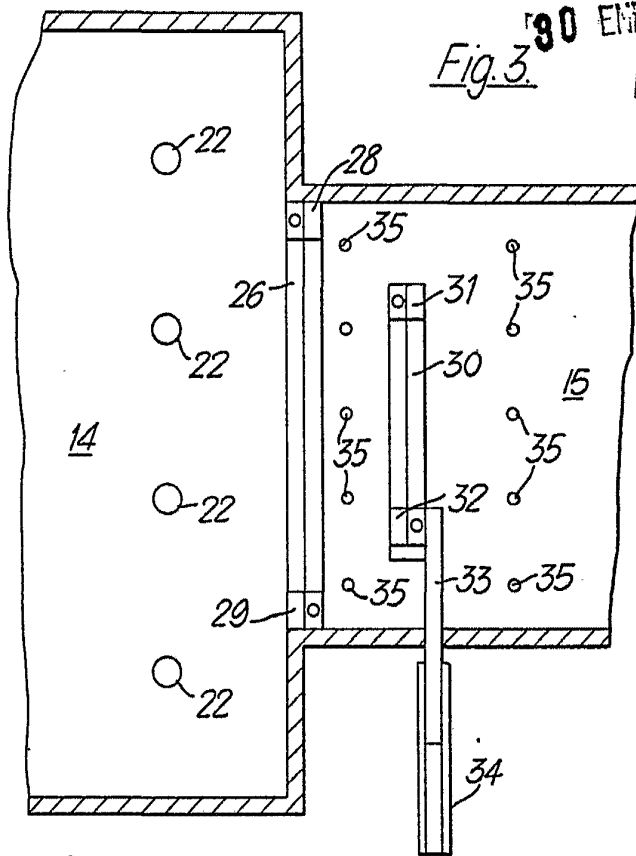


Fig. 3.

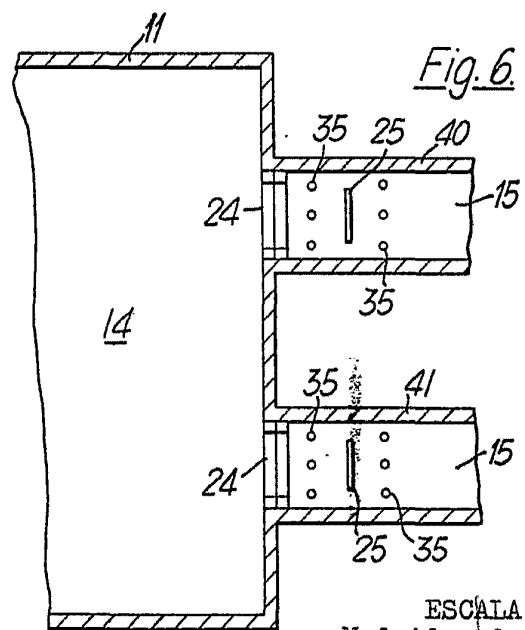
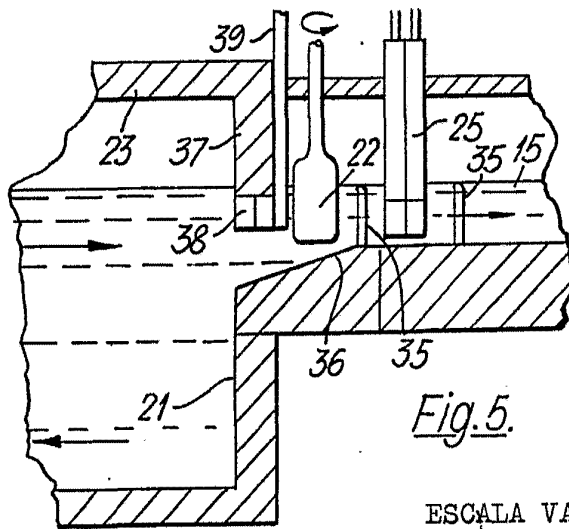
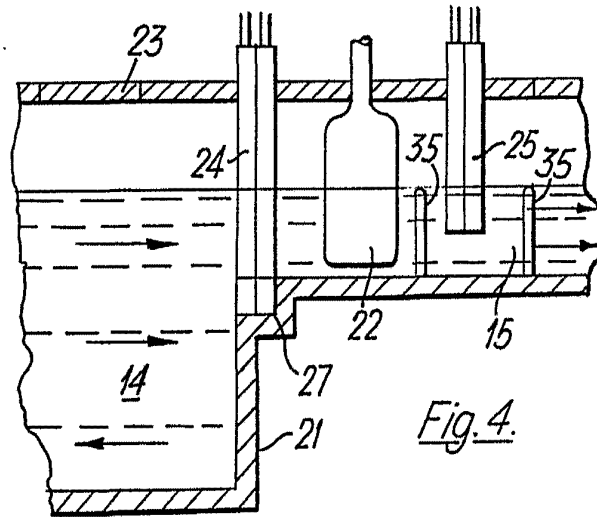


Fig. 6.

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

90



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