

440243

Int. Cl.:	C03B

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE

UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA,
A FAVOR DE SAINT-GOBAIN INDUSTRIES, DE NACIONALIDAD
FRANCESA, RESIDENTE EN NEUILLY/SUR/SEINE (PARIS), 62
BOULEVARD VICTOR HUGO,

sobre:

"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA HOMOGENEIZACION
Y AFINADO DEL VIDRIO!"

La presente invención tiene por objeto un procedimiento que permite elaborar vidrio fundido de una calidad satisfactoria a las exigencias usuales de la industria del vidrio en condiciones extraordinarias de rapidez y de flexibilidad. Permite, por ejemplo, reducir a una duración del orden de una hora la duración total de fabricación de vidrio fundido afinado apto a la formación, a partir de las materias vitrificables. El procedimiento acelera particularmente la homogeneización y el acrisolado del vidrio y, más especialmente, la eliminación de los infundidos y de las burbujas gaseosas que son generalmente los principales factores que limitan la velocidad de elaboración de los vidrios utilizables industrialmente y que conducen ordinariamente a unos tiempos de descanso de 24 h. o más.

El procedimiento, según la invención, de homogeneización y/o de afinado del vidrio está caracterizado por el hecho de que se calienta la masa vitrea bruta a tratar hasta una temperatura suficiente para que su viscosidad aparente no sobrepase 1000 poises, antes de que se provoque la espuma de esta materia fundida en toda su masa, ésta espuma corresponde a un tipo de expansión de al menos 1,5 y preferentemente comprendido entre 2 y 3 y que se conserva la viscosidad inferior a 1000 poises, hasta el aflojamiento de la espuma luego reabsorción de las burbujas.

Para obtener la espuma, se puede incorporar en la masa vitrea a tratar uno o varios agentes gasógenos, es decir, unas sustancias susceptibles de producir un desprendimiento gaseoso a la temperatura deseada. Practicamente, el empleo a este respecto de agentes acrisolantes convencionales, tales como el sulfato de sodio, son convenientes en la puesta en marcha del procedimiento pues ello conduce, como en los procedimientos clásicos, a la obtención de un vidrio de buena calidad óptica. En efecto,

dichos agentes acrisolantes, dan lugar, en el sector de las temperaturas correspondientes a las viscosidades mencionadas anteriormente, a la formación de burbujas gaseosas en el interior del vidrio y con eliminación de la mayor parte de los gases, a la reabsorción de las burbujas que subsisten durante el enfriamiento del vidrio.

Según otra característica de la invención, conviene, para obtener una espuma intensa y completa de la pasta vítrea, someter la a un calentamiento rápido tan homogéneo como posible del orden de 20° C. por minuto o más. Este resultado puede ser obtenido por diversos medios, llegado el caso combinados, susceptibles de actuar en el centro mismo de la pasta, tales como quemadores inmersos y calentamiento eléctrico por resistores inmersos, por efecto Joule directo y/o por inducción a alta frecuencia, etc...

En una instalación discontinua de fusión, la puesta en marcha de estas potencias medias de calentamiento intervienen en el momento en que la pasta vítrea alcanza el estado definido anteriormente, es decir, contiene todavía una gran cantidad de gérmenes sólidos o gaseosos y una cantidad suficiente de agentes espumantes para permitir una expansión por espumado de al menos 1,5, estos medios de calentamiento pueden actuar hasta la obtención de este grado de expansión de al menos 1,5 y preferentemente superior a 2. Se mantiene a continuación la temperatura así alcanzada hasta el afinamiento de la espuma, lo que no requiere generalmente más de 15 a 20 minutos.

En una instalación continua de puesta en marcha de la invención, principalmente a la vista de la elaboración de vidrio fundido afinado, se aplican unos medios de calentamiento sensibles a la pasta vítrea, su sucesión en el tiempo precedentemente definido corresponde además a un escalonamiento en el espacio, en re

lación con la velocidad de marcha de la masa vitrea en proceso a lo largo de su recorrido.

5 Es importante, en dichas instalaciones de fabricación en continuo, cortar las corrientes privilegiadas de abajo a arriba y a la inversa, tales como las corrientes de origen térmico que existen a menudo, o incluso creadas a propósito en los hornos de fusión usuales, ya que estas corrientes tienen tendencia en el procedimiento según la invención a mezclar masas, de vidrio que se encuentran en estados de elaboración diferentes. Para 10 evitar estas corrientes indeseables, se puede, por ejemplo, utilizar tabiques, diques, tapones o incluso cascadas a lo largo del recorrido seguido por la masa vítrea en curso de tratamiento, la gravedad puede también desempeñar un papel preponderante para el desplazamiento de esta masa.

15 Es favorable que la anchura del canal por el que corre el caudal en fusión, sea escasa en relación a su longitud, la relación entre las dos puede, por ejemplo, ser del orden de $1/5$ o incluso menos.

20 Bajo este aspecto, otro parámetro que puede intervenir es el espesor del caudal de vidrio corriendo.

En el ejemplo que se dará más adelante la altura del vidrio en el canal varía de 4 a 7 cms. Alturas de 10 a 20 cm. o incluso más pueden, por supuesto, convenir en instalaciones más importantes en la medida donde la altura, de las paredes del canal es suficiente para permitir la expansión total deseada y donde se consigue evitar las corrientes de vuelta. 25

La solicitante ha constatado, y es una característica importante del procedimiento de la invención, que es ventajoso, para que la espuma aparezca simultáneamente en todo el espesor de la masa vitrea, que ésta contenga una proporción grande de gérmenes 30

susceptible de inducir dicha espuma, tales como partículas sólidas de infundidos o de pequeñas burbujas gaseosas. La adición de gérmenes externos, por ejemplo fajo forma de calcín y especialmente de calcín coloreado, puede ser utilizada pero en relación a los procedimientos usuales de afinado del vidrio, es importante subrayar que el procedimiento según la invención, ya que exige la presencia de agentes gaseosos y de germen de espumado en la masa vítrea a tratar, se aplica particularmente bien a una pasta de grado de elaboración muy somera: se ha observado, en efecto, que granos de dimensiones del orden de 1 a 2 mm. que provienen de la caliza y de la dolomía presentes en la pasta introducida en la cubeta de afinado son totalmente asimilados al cabo de 15 minutos aproximadamente que dura la fase de espumado total. El procedimiento de la invención no está sometido al empleo de una pasta vitrea de alta calidad y autoriza al contrario el empleo de medios de fusión de elevado rendimiento, no convencionales en la industria del vidrio, acomodándose a un corto tiempo de descanso de la materia; se obtiene la misma ventaja.

Para elaborar un vidrio conforme a la invención, se recomienda además aglomerar las materias primas vitrificables utilizadas. Esta aglomeración permite someter estas materias a un calentamiento antes de la fusión propiamente dicha, la cual ventajosamente realizada por una transmisión de calorías a la vez intensa y breve manteniendo sin embargo la temperatura de dichas materias debajo de la temperatura de espumado. Esto permite conservar un coeficiente elevado de infundidos y de burbujas gaseosas en la masa vítrea admitido en la fase siguiente del espumado total. Este calentamiento rápido de las materias primas aglomeradas puede ser obtenido por diversos medios, en particular sometiendo las materias granuladas a la acción de gases calientes de temperatura

controlada, movida a gran velocidad y presentando un gran poder de intercambio. Los granulados pueden ser, si llega el caso, introducidos directamente en las corrientes gaseosas pero, además, para aumentar al máximo la velocidad de los gases en relación a los materiales a calentar es ventajoso mantener en lento goteo y en fina capa. Practicamente, esto se obtiene proyectando los gases calientes en dirección sensiblemente perpendicular contra una superficie inclinada en la que caen los granulados. Una capa de granulados se fija facilmente en esta superficie y es así transformada rápidamente (dentro de un corto periodo de tiempo) en una pasta vítrea tal como se ha reseñado anteriormente, que es apta para sufrir el tratamiento de espumado total. La superficie sobre la que es realizada la fusión en fina capa puede ser la pared interna de un horno aventador centrífugo, un tambor giratorio asociado a una raedera para eliminar de allí la pasta vítrea, o una superficie inclinada sobre la que la pasta vítrea desaparece poco a poco de su formación. Se puede regular la velocidad de este goteo por la pendiente de esta superficie, por su temperatura que desempeña sobre la viscosidad de la pasta y, por consecuencia, sobre la adherencia de los granulados a esta superficie o incluso por la orientación y/o la concentración de los chorros gaseosos.

El ejemplo dado a continuación a título puramente ilustrativo, y no limitativo, permite precisar la presente invención tanto en lo que concierne al procedimiento como al dispositivo que permite su puesta en marcha.

El dispositivo está representado en el dibujo adjunto en el que:

- la figura 1, es una vista esquemática parcialmente en corte longitudinal del conjunto de la instalación.

- la figura 2, un corte transversal según la línea II-II de la figura 1,
- la figura 3, una vista desde arriba de una variante del canal de acrisolado.
- 5 - la figura 4, un corte longitudinal según la línea IV-IV de la figura 3.

EJEMPLO.- La instalación representada en la figura 1 comprende principalmente un canal 1 en el que la materia vítrea fundida circula de derecha a izquierda de la figura y sufre el espumado característico de la invención y la separación del vidrio fundido
10 homogeneizado o afinado.

El canal de afinado se ve igualmente en corte en la figura 2. Está constituido por un canalón 1 formado de una hoja de platino rodio al 10 %, de un espesor de 0,7 mm. La longitud es de
15 1,5 m. y la anchura así como la profundidad son de 15 cm. Este canalón tiene en sus dos extremos unas conexiones 2 que permiten alimentar de corriente eléctrica remitida por un generador alternativo 3 cuya tensión es regulable de 0 a 10 V para una potencia que puede alcanzar 25 kVA (2500 A máximo). Las conexiones 2 son
20 unas placas de platino rodio de 10 mm. de espesor, 20 cm. de largo y 10 cm. de altura. Están ajustadas entre dos tenazas 4 de cobre, enfriadas por circulación de agua no representada y en las que están fijadas las barras 5 de traída de corriente. El canalón tiene en su extremo abajo un tubo de trasiago 6 del vidrio fundido que está soldado en el fondo del canalón y calentado por
25 una resistencia de platino rodio 7, bobinada en un tubo aislante que recubre el tubo 6. Un grifo 8 formando un punzón de platino rodio permite obturar gradualmente el extremo inferior del tubo 6. Próximo y más arriba del orificio de trasiago, está previsto
30 en el canalón un dique 9 igualmente de platino rodio soldado a -

las paredes del canalón dejando un paso libre 9a de 20 mm. solamente de altura en el fondo del canalón. En el otro extremo del canalón esta prevista una resistencia que se sumerge 10 formada por una placa de platino rodio de un espesor de 0,7 mm. y de 20

5 cm. de ancho. Curvada en forma de U de forma que ajuste poco más o menos el perfil interior del canalón. La parte inferior de esta resistencia que se sumerge esta perforada de taladros regularmente repartidos cuyas dimensiones están calculadas para reducir un 25 % aproximadamente la sección del paso de la corriente eléctrica a fin de localizar la potencia eléctrica mal-

10 gastada y también de mejorar la soldadura de la masa vítrea en curso de espumado. La resistencia que se sumerge 10 es alimentada de corriente eléctrica por un generador alternativo 11 de tensión regulable de 2 a 3 V y de una potencia de 5 kVA (figura

15 2). El conjunto del canal de acrisolado 1 está rodeado de una envoltura calorífica 12-12a formada de ladrillos de aluminio dobles, de ladrillos aislantes no precintados que permiten por un decalorifugado controlado para dominar mejor la curva de la temperatura de la materia a lo largo del canal. El canal de

20 afinado 1 es alimentado en su extremo más alto de pasta vítrea formada en el horno de fusión 13, por medio de un empalme 14 que comprende una solera inclinada 15. La solera 15 del horno de fusión está igualmente inclinada unos tubos de acero 17 atraviesan las soleras 15 y 16 perpendicularmente el plano de simetría de la instalación. Estos tubos son recorridos por fluidos de enfriamiento de rendimiento variable a fin de regular la

25 temperatura de las soleras. Las bóvedas 18 y 19 del empalme 14 y del horno 13 están cubiertas respectivamente de ladrillos aislantes. El horno 13 y el empalme 14 son calentados, de una parte, por unos quemadores 20 que atraviesan la bóveda y orientados

30

perpendicularmente a las soleras a las cuales corresponden y, de otra parte, por unos quemadores 21 que atraviesan la parte inferior de la chimenea 22 del horno y dirigidos de manera para hacer converger su llama en la zona de caída de los granulados de materia vitrificable introducidos en la solera 16 por la chimenea 22. Los quemadores son del tipo comunmente llamado "intensivo", es decir, en el que la velocidad de eyección de los gases es superior a la velocidad de deflagración de la mezcla del combustible utilizado y en el que la llama está "enganchada" en la cámara de combustión mezclada en la bóveda. Estos quemadores pueden ser alimentados, por ejemplo, por una mezcla de propano, de aire y/o de oxígeno que provienen de un mezclador (no representado) de una potencia de 600.000 calorías a la hora. Las llamas se escapan a través de la chimenea 22, atraviesan de abajo a arriba un trocador de temperatura 23 en el que circula a contracorriente por gravedad la mezcla vitrificable previamente aglomerada. Los gases desecados térmicamente en el trocador de temperatura así como éstos que provienen directamente de la chimenea 22 a través de la derivación 24 son enviados a un aventador aspirador 25. La circulación de estos gases y su evacuación hacia el exterior están asegurados por el ventilador 26. El trocador de temperatura 23 es de acero refractario y forma, según se ven en la figura, una doble pared en la que está dispuesto un material calorífugo pulverulento tal como kieselgur. La introducción en el horno de materias primas vitrificables aglomeradas y precalentadas en el trocador 23 está asegurada por un tambor distribuidor 27 cuya velocidad de rotación permite regular la alimentación del horno.

Se va a describir, a continuación, a título de ejemplo, como se lleva a cabo una operación de fusión y de afinado del vi-

drio en el dispositivo que ha sido descrito. En esta operación de fusión se utiliza como materias primas vitrificables un material aglomerado en una prensa de extrusión que abastecen unos moldes de materia compacta de 7 mm. de diámetro. La composición de la carga de materias vitrificables para 90 kgs. de vidrio producido es la siguiente:

5

- Arena (250 μ m)	60 Kgs.
- Caliza (100 μ m)	8,5 kg.
- Feldespato (500 μ m)	5,5 kgs.
- Dolomia < 1 mm.	14,5 kgs.
- Carbonado de Sodio denso	6,8 kgs.
- Lejía de sosa caústica a 50% de N ₂ OH	20,2 kgs.
- Sulfato de sodio fino	0,9 kgs.

10

15

Dichos granulados, después de secado por paso a 250°C. en una estufa eléctrica ventilada, pueden ser almacenados al abrigo de la humedad sin otra precaución particular. El trocador 23 - está alimentado en su parte superior de granulados fríos que, en su circulación por gravedad se calienta progresivamente hasta una temperatura comprendida entre 500 y 600° C. al nivel del tambor distribuidor 27. Simultáneamente, los gases que penetran en el trocador a una temperatura regulada de 750° C. por dilución con el aire frío admitido por el orificio 28, son aspirados hacia el aventador 25 a una temperatura del orden de 200° C. Los granulados libres por el distribuidor 27 caen directamente en la solera 16 en la zona de convergencia de los quemadores 28. Estos se transforman rápidamente en una pasta vítrea que, se adhiere a la solera 16 y se derrama sobre ésta con una velocidad media del orden de 10 cm. por minuto; la temperatura de la pasta alcanza -

20

25

30

1300° C. cuando vuelve a la solera 15 que tiene por misión trans-

formarla rápidamente, gracias a su inclinación más fuerte y sin calentamiento especial, hasta la entrada del canal de afinado 1. Los fenómenos de corrosión y de erosión de las soleras 15 y 16 son insignificantes, limitando la temperatura de la superficie de las soleras aproximadamente a 800° C. para circulación del fluido de enfriamiento en los tubos 17. Al contrario, la temperatura de las bóvedas de estas regiones del horno es del orden de los 1450° C. Desde su salida en el canal de afinado 1, la pasta de vidrio es sometida a un calentamiento rápido por conducción y convección al contacto, de una parte, del fondo y de las paredes laterales del canalón y, de otra parte, de la resistencia que se sumerge 10 cuyo nivel de temperatura se mantiene a los 1530° C. aproximadamente. A título indicativo, se puede mencionar que para una producción de 52 kgs. de vidrio a la hora, la potencia eléctrica malgastada en el canalón propiamente dicho es de 20 K.V.A. y de 4 K.V.A. en la resistencia inmersa. Gracias a este calentamiento brutal de la pasta de vidrio, desde el paso de la resistencia inmersa 10 se observa a consecuencia del espumado un inflamiento de la masa tal como el espesor de la capa de pasta de 4 cm. aproximadamente, más arriba de la resistencia inmersa es de 13 a 14 cm. más abajo. Un sondeo efectuado hasta el fondo del canalón inmediatamente más abajo de la resistencia inmersa 10 permite demostrar que la masa vítrea pasa íntegramente al estado de espuma. Por una temperatura del orden de 1520° C. más abajo de la resistencia 10 se obtiene un coeficiente de inflado por espumado sensiblemente constante en una longitud aproximada de 1 m., lo que corresponde a una duración de descanso aproximadamente de 15 minutos después, en una distancia de 10 a 15 cm. la espuma cae muy rápidamente y la masa vítrea toma el aspecto de un vidrio perfectamente afinado al nivel del di

que 9 donde la temperatura no es más que de 1450° C. aproximadamente. El vidrio afinado que ha pasado por debajo del dique es trasegado por el tubo 6 cuyo caudal, regulado por el grifo 8, -
5 permite mantener constantemente el nivel de la materia en el ca-
nalón.

En el ejemplo que acaba de ser descrito, transcurre alrededor de 30 minutos solamente entre el instante en que un granu-
lado precalentado cae en la solera 16 del horno de fusión y éste
10 en que el vidrio acrisolado que corresponde a este granulado es
trasegado por el tubo 6.

Ha sido posible constatar que el dispositivo descrito anteriormente es apto, sin cambiar sus dimensiones, para proporcionar
rendimientos más elevados de vidrio afinado, por ejemplo 100 kgs.
a la hora, a reserva de reducir el coeficiente de espumado. Con
15 este fin, para la misma fórmula de composición vitrificable la -
cantidad de sulfato de sodio fino introducido en la mezcla vitri-
ficable se reduce a 0,7 kg. por 100 kgs. de vidrio producido. En es-
tas condiciones la altura inicial de la pasta por encima de la re-
sistencia sumergida 10 ha podido ser reducida a 7 cms., el nivel
20 máximo alcanzado después de la expansión total es todavía del or-
den de $1\frac{1}{2}$ cms., lo que corresponde a un coeficiente de expansión
de 2.

Conviene señalar que cualquiera que sea la técnica elegida
(discontinua o continua) para un ciclo de subida de temperatura
25 dada y una mezcla vitrificable dada, particularmente incluyendo
una cantidad de sulfato de sodio idéntica, la duración del afina-
do permanece prácticamente igual. La solicitante ha comprobado
además durante sus ensayos que el espumado puede ser iniciado o
reforzado por una acción, mecánica tal como la que se puede produ-
30 cir con un generador de ultrasonido.

El espumado de la pasta vítrea en toda su masa que constituye principalmente la característica de la presente invención, anteriormente nunca ha sido presentado más o menos permitiendo acelerar el proceso de fusión, de afinado y de homogeneización del vidrio fundido. Es susceptible de aplicarse a unos vidrios de composiciones muy diversas y permite pues obtener durante su elaboración una importante ventaja de tiempo, de consumo de energía y de flexibilidad de puesta en marcha.

Las tablas siguientes dan unos ejemplos de elaboración de cinco vidrios de tipo común por el procedimiento de la invención.

La tabla I facilita el análisis de estos vidrios expresado en porcentajes pesados de óxidos; el vidrio nº. 1, no es otro que este, cuya fusión ha sido descrita en el ejemplo precedente.

La tabla II facilita la composición ponderal de cinco mezclas vitrificables propias de la elaboración de los vidrios en cuestión.

La tabla III indica las características del tratamiento puesto en marcha a partir de un estado de fusión basta de la composición:

20

TABLA I

COMPOSICION DE LOS VIDRIOS

No. de Vidrios	-Oxidos-	1	2	3	4	5
25	SiO ₂	70,7	173,3	29,5	56,0	63,0
	Al ₂ O ₃	1,3	1,2	2,4	0,05	2,95
	Fe ₂ O ₃	-	-	-	-	0,25
	Ca	10,3	0,5	0,17	0,05	7,35
	MgO	3,3	0,25	-	-	3,10
30						

5

BaO	-	-	-	0,15	2,5
Na ₂ O	14,0	4,8	1,45	4,20	14,1
K ₂ O	0,3	2,55	-	11,0	0,8
PbO	-	-	48,9	27,4	-
B ₂ O ₃	-	17,3	16,55	-	5,9
Sb ₂ O ₃	-	-	0,7	-	-
As ₂ O ₃	-	-	-	0,7	-

10

TABLA II

MEZCLAS VITRIFICABLES

15

20

25

30

Nº. de los vidrios	1	2	3	4	5
componentes					
Arena	167,0	72,2	26,65	56,3	56,1
Caliza	9,47	-	-	-	-
Dolomía	16,2	1,45	-	-	13,6
Feldespato	6,13	-	-	-	-
Fonolita	-	-	-	-	12,4
Caolin	-	3,2	6,35	-	-
Carbonato de sodio	7,58	-	1,5	6,65	19,65
Carbonato de potasio	-	2,35	-	16,15	-
Carbonato de bario	-	-	-	0,2	3,25
Oxido de plomo (PbO)	-	-	49,0	28,0	-
Acido borico	-	12,7	30,0	-	-
Borax	-	15,65	-	-	-
Rasorite	-	-	-	-	5,6
Colemanite calcinada	-	-	-	-	8,55
Lejía de sosa a 50%	22,5	-	-	-	-

	Sulfato de sodio	1,0	-	-	-	1,3
	Nitrato de sodio	-	0,5	1,5	1,0	-
	Cloruro de potasio	-	1,5	-	-	-
5	Trióxido de antimonio	-	-	1,0	-	-
	Trióxido de arsenico	-	-	-	2,0	-

Cada una de las composiciones anteriores se presta a la aglomeración por el procedimiento de laminado en frío y precocido que se refiere a la patente francesa publicada bajo el nº. FR 2 150 227.

TABLA III
CARACTERISTICAS DEL TRATAMIENTO

	Nº. de vidrios	1	2	3	4	5
15	Temperatura de fusión preliminar (°C)	1350	1400	1050	1250	1300
20	Velocidad de calentamiento con vista a la expansión (°C/mn)	25	25	30	35	25
	Temperatura de salida de expansión (°C)	1400	1450	1100	1300	1430
	Coefficiente de expansión	3	2-3	2-3	2-3	2-3
25	Duración de expansión hasta aclaración (minutos)	10	15	8	5	4
	Temperatura de aclaración (°C)	1520	1550	1260	1480	1480

Las figuras 3 y 4 muestran un crisol de afinado en el que

el vidrio se calienta por efecto Joule directo; utilizando unos electrodos de molibdeno, este crisol no se presta a la elaboración de vidrios tales como los vidrios al plomo de los ejemplos 3 y 4, pero presenta la ventaja de una realización más económica que la precedente.

5

Este crisol esta constituido de un canal refractario 30 cuya sección transversal rectangular tiene unas dimensiones interiores del orden de 25 cms.; su longitud es del orden de 2 m.; la parte baja comprende un estrechamiento 31 que realiza la solera 32 aproximadamente 5 centímetros y reduciendo su anchura algunos centímetros para conducir el vidrio hasta el vertedero 33 evitando los ángulos muertos aptos para crear zonas de estancamiento.

10

El material del que está hecha la solera y las paredes del canal 30 así como de su bóveda (no representada) es de un tipo - comúnmente empleado en los hornos convencionales de fusión de vidrio, es decir, un material electrofundido a base de aluminio y de circonio. Una cubierta 34 formada de ladrillos de un material refractario ligero proporciona el aislamiento térmico. El calentamiento del vidrio recorriendo el canal y la regulación de su temperatura están asegurados por medio de 6 pares de electrodos E_1 a E_6 constituidos de placas de 3 centímetros de ancho dispuestas simétricamente en relación al eje del canal y repartidas a lo largo de sus orillas, como lo muestra la figura. Cada uno de estos pares de electrodos estan conectados a una alimentación eléctrica regulable independiente.

15

20

25

Realizadas igualmente en molibdeno, las traídas de corriente de los electrodos que atraviesan horizontalmente las paredes del canal y que permiten una puesta en su sitio, precisa unos electrodos en sentido transversal.

30

El espesor del vidrio más arriba del vertedero 33 es sufi-

ciente para que los electrodos esten totalmente sumergidos y se encuentren asi protegidos contra la oxidación; se protegen las traídas de corrientes bañando sus partes calientes en una atmósfera reducida constituida de gas de ciudad por ejemplo.

5 El vidrio dispone de un paso libre alrededor de los electrodos a lo largo de la solera y de las paredes laterales. El paso de corriente de un electrodo a otro provoca una activa termo-convención favorable a la homogeneización de la masa de fusión en sentido transversal y a la supresión de toda corriente longitudinal importante. De ello resulta un paso uniforme de la masa de vidrio del tipo conocido bajo el nombre de paso "pigton". Diversas tomas de corriente de temperatura son efectuadas en los puntos: marcados T_1 a T_7 en el dibujo.

10 La tabla IV, muestra las características de la alimentación eléctrica asi como sus condiciones de empleo para la ejecución de una operación de afinado parecida a la del ejemplo precedente, es decir, en la que la pasta de vidrio, que resulta de la fusión preliminar de la composición nº. 1, se vierte en el punto T_1 en la cubeta a una temperatura del orden de 1250 a 1300° C. con un caudal de 50 kg/h.

TABLA IV

Dispositivos de alimentación	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆
<u>Características nominales :</u>						
- Potencia (kVA)	20	20	6	6	6	6
- Tensión (V)	80	80	60	60	60	60
- Intensidad (A)	1250	1250	1100	1100	1100	1100
<u>Condiciones para un caudal de</u>						
50 kg/h (vidrio nº. 1) :						

- Potencia realizada (kWA)	1	1	1	1	1	1	1
	10	10	3	3	1	1	01
- Temperatura:	1	1	1	1	1	1	1
v Puntos de medida	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇
. Valores (°C)	1250	1400	1550	1550	1520	1300	1250
	1300	1	1	1	1	1	1

NOTA

En resumen, la presente patente de invención se contrae a las siguientes reivindicaciones:

1a.) "Procedimiento y dispositivo para la homogeneización y afinado del vidrio", caracterizado por el hecho de que después de haber dirigido la masa vítrea fundida a tratar a una temperatura tal que, su viscosidad no sobrepasa 1000 poises, se provoca el espumado de esta materia en toda su masa, este espumado se produce con un coeficiente de expansión igual o superior a 1,5 y preferentemente comprendido entre 2 y 3, y que se mantiene la viscosidad de la materia a unos valores inferiores a 1000 poises hasta el hundimiento de la espuma y recuperación del vidrio.

2a.) "Procedimiento y dispositivo para la homogeneización y afinado del vidrio", según la reivindicación 1a, caracterizado por que a la vista de provocar el espumado, la materia vítrea sometida al tratamiento continuo uno o varios agentes espumantes, es decir, aptos para producir un desprendimiento gaseoso a dicha temperatura.

3a.) "Procedimiento y dispositivo para la homogeneización y afinado del vidrio", según la reivindicación 2a, caracterizado por que uno al menos de los agentes espumantes es un compuesto afinante, soluble en el vidrio, tal como un compuesto de arsénico, de antimonio, de azufre o de halógeno.

4a.) "Procedimiento y dispositivo para la homogeneización y afinado del vidrio", según la reivindicación 3a, caracterizado por que el compuesto afinante es un compuesto de arsénico, de antimonio, de azufre o de halógeno.

do del vidrio", según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la elevación de la temperatura de la materia a tratar para rebajar su viscosidad por debajo de 1000 poises se realiza con una velocidad de al menos 20 grados centígrados por minuto.

5 5a.) "Procedimiento y dispositivo para la homogeneización y afinado del vidrio", según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la materia vítrea sometida al tratamiento de espumado contiene unos gérmenes, principalmente sólidos o gaseosos que favorecen el espumado, repartidos en toda la masa vítrea en una concentración preferentemente superior a 10 gérmenes por centímetro cúbico.

10 6a.) "Procedimiento y dispositivo para la homogeneización y afinado del vidrio", según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la solubilidad en el vidrio fundido del gas que forma la espuma, aumenta cuando la temperatura del vidrio disminuye.

15 7a.) "Procedimiento y dispositivo para la homogeneización y afinado del vidrio", según la reivindicación 5a, caracterizado porque la materia vítrea sometida al espumado y conteniendo unos gérmenes sólidos o gaseosos es preparada sometiendo la mezcla vitrificable a una fusión rápida, preferentemente en un tiempo inferior a 10 minutos y provocando un calentamiento homogéneo en toda su masa.

20 8a.) "Procedimiento y dispositivo para la homogeneización y afinado del vidrio, según la reivindicación 7a, caracterizado por el empleo de una mezcla vitrificable aglomerado bajo forma de gránulos, bolas, balas, plaquetas o equivalentes que favorecen a un calentamiento rápido y que evitan la segregación de las materias vitrificables en curso de fusión.

25 9a.) "Procedimiento y dispositivo para la homogeneización y afi-

nado del vidrio", según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el espesor de la capa de materias primas vitrificables aglomeradas durante la primera fusión, es del orden de la más suave dimensión de los elementos aglomerados sometidos a esta fusión.

5

108.) "Procedimiento y dispositivo para la homogeneización y afinado del vidrio", según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la progresión de la materia vítrea fundida de un lado a otro de la instalación, se hace prácticamente sin corriente de retorno.

10

118.) "Procedimiento y dispositivo para la homogeneización y afinado del vidrio", según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que, la mezcla vitrificable tratada se presenta bajo la forma de granulados de 0,5 a 1 centímetros de diámetro y de longitud comprendida entre 1 a 5 centímetros, obtenidos a partir de las materias primas siguientes (en pesos para 90 kilos de vidrio):

15

. Arena (250 micras)	60 kilos
. Caliza (100 micras)	8,5 kilos
. Dolomia (1 milimetro)	14,5 kilos
. Feldespato (500 micras)	5,5 kilos
. Carbonato de sodio denso	6,8 kilos
. Lejía de sosa a 50 por ciento	20,2 kilos
. Sulfato de sodio fino	0,9 kilos

20

25

Esta mezcla vitrificable se calienta hasta 1300 grados centígrados en 6 minutos aproximadamente, después de 1300 a 1500 grados centígrados a la velocidad de 30 grados centígrados, dejando a la pasta vítrea toda libertad de difundirse en espuma en toda su altura, la temperatura se mantiene a 1500 grados centígrados aproximadamente, aún durante 10 minutos antes de separar el vidrio afinado

30

obtenido.

12a.) "Procedimiento y dispositivo para la homogeneización y afi-
nado del vidrio", según una cualquiera de las reivindicacio-
nes precedentes, caracterizado porque comprende un canal estrecho
5 sensiblemente horizontal calentado por el paso de corriente eléc-
trica y porque éste canal comprende en su parte alta unos medios
de alimentación de pasta vítrea y unos medios eléctricos de sobre-
calentamiento sumergidos en la pasta vítrea tratada y capaces de
asegurar una elevación de temperatura de esta masa a razón por lo
10 menos de 20 grados centígrados por minuto.

13a.) "Procedimiento y dispositivo para la homogeneización y afi-
nado del vidrio", según la reivindicación 12a, caracteriza-
do porque los medios de alimentación de pasta vítrea, están cons-
tituidos de un horno de fusión basta de fina plancha, que compren-
15 de un canal de solera muy inclinado equipada de quemadores inten-
sivos dirigidos directamente hacia dicha solera.

14a.) "Procedimiento y dispositivo para la homogeneización y afi-
nado del vidrio", según la reivindicación 13a, caracteriza-
do porque el canal del horno de fusión está unido a un silo de
20 alimentación de composición vidriera aglomerada y que una parte -
de sus quemadores convergen hacia la zona de descenso de dicha
composición en el canal.

15a.) "Procedimiento y dispositivo para la homogeneización y afi-
nado del vidrio", según una de las reivindicaciones 12a, a
25 14a, caracterizado porque los medios de calentamiento y de sobre-
calentamiento del canal horizontal son unos electrodos de molibde-
no enteramente sumergidos en la pasta de vidrio en curso de ela-
boración y colocados a cierta distancia a lo largo de las paredes
laterales del canal.

30 16a.) "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA HOMOGENEIZACION Y AFI

NADO DEL VIDRIO", según queda escrito y reivindicado en la precedente memoria y nota reivindicatoria que consta de 21 páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 14 de Agosto 1975

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping, stylized lines that form a unique, somewhat abstract mark.

Fig. 2.

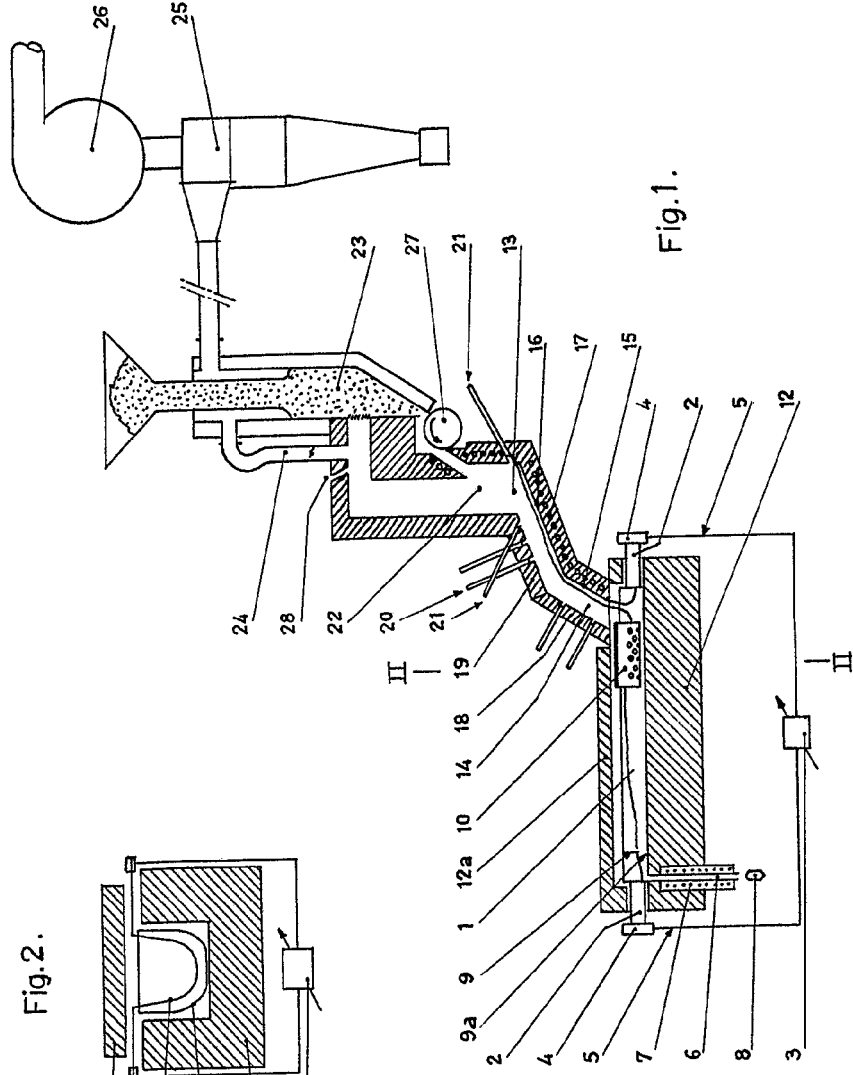
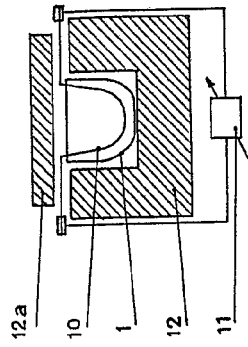


Fig. 1.

14 APR. 1975

Escala variable

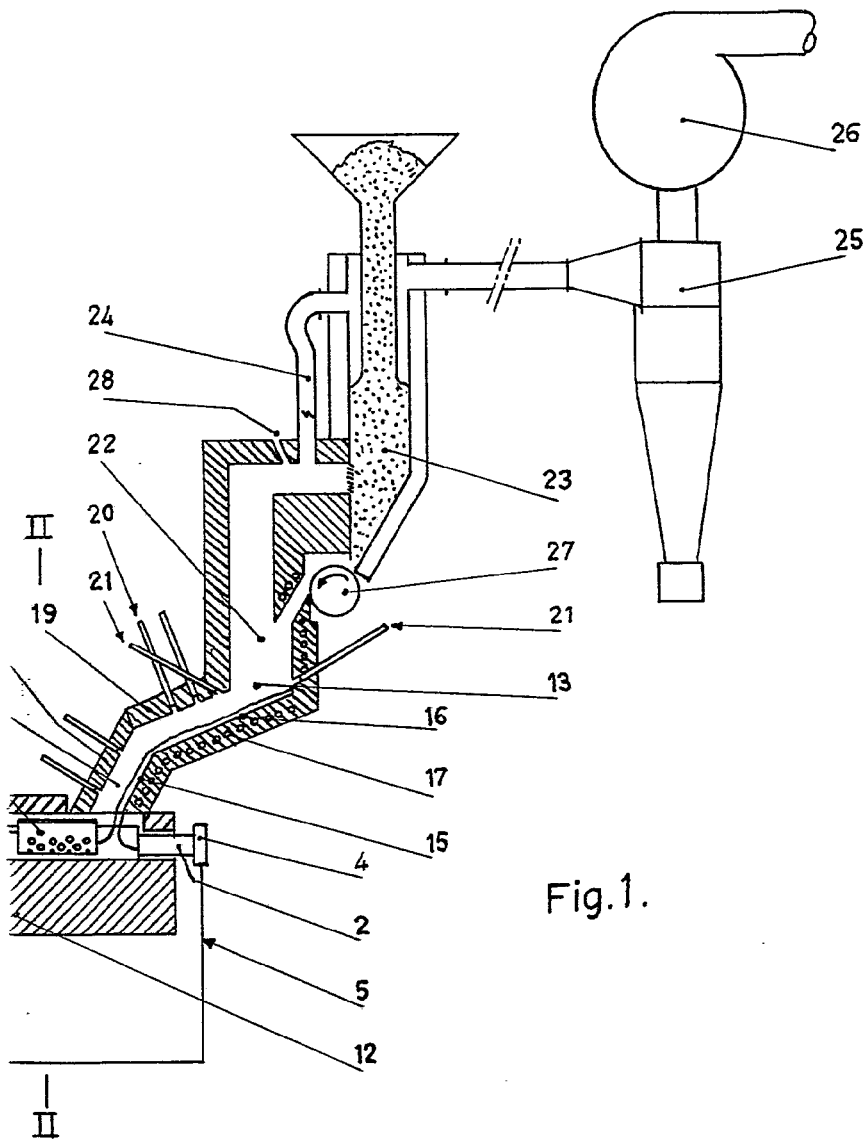


Fig. 1.

14 AGO. 1975

Fig.3.

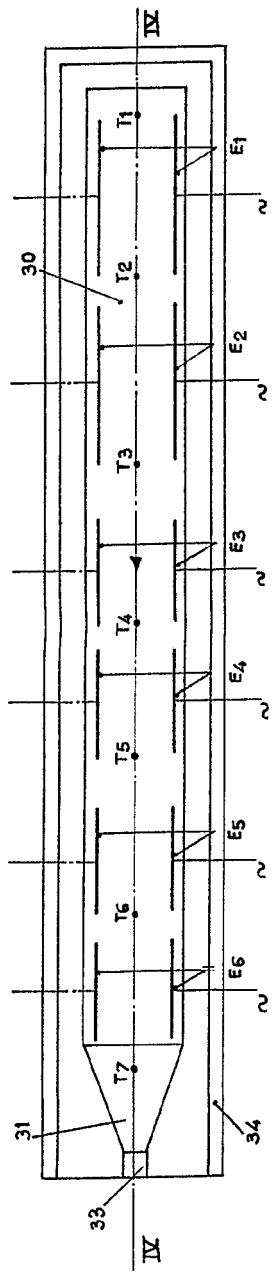
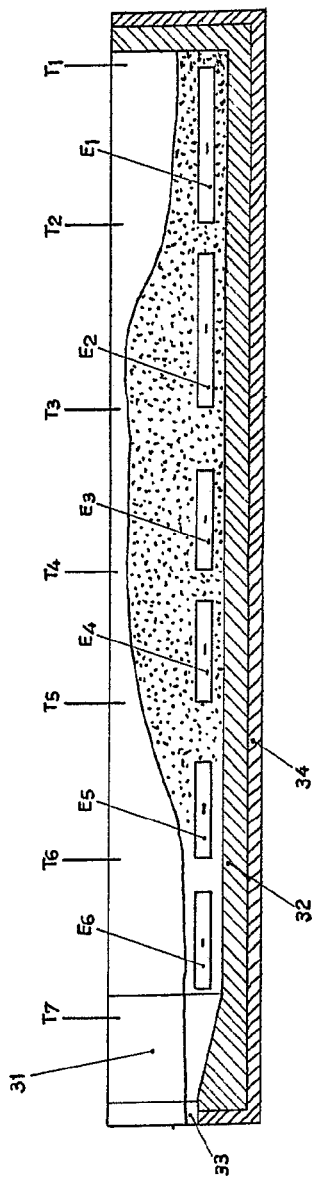


Fig.4.



Escala variable.

14 AGO. 1973

Fig. 3.

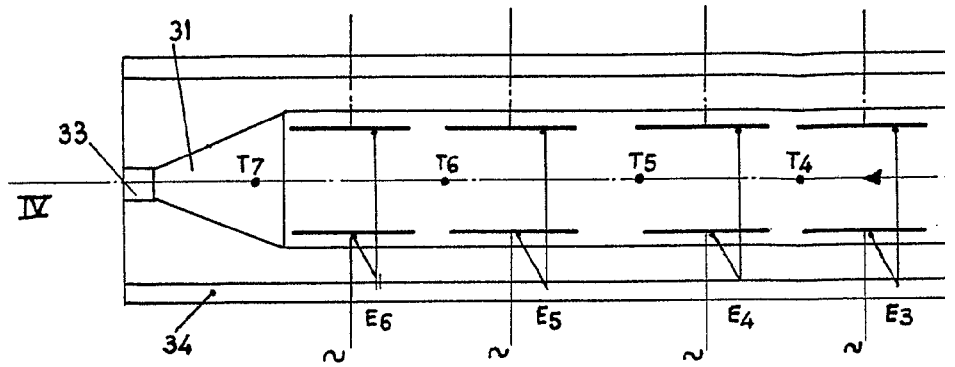
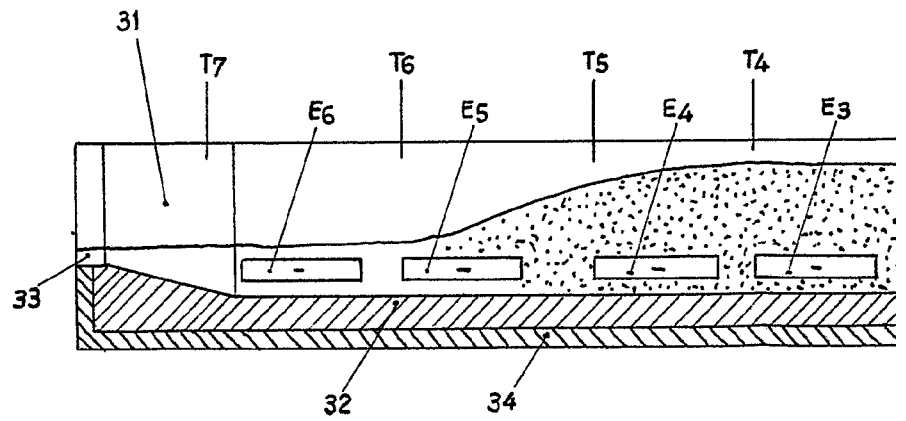


Fig. 4.



Escala variable

Fig. 3.

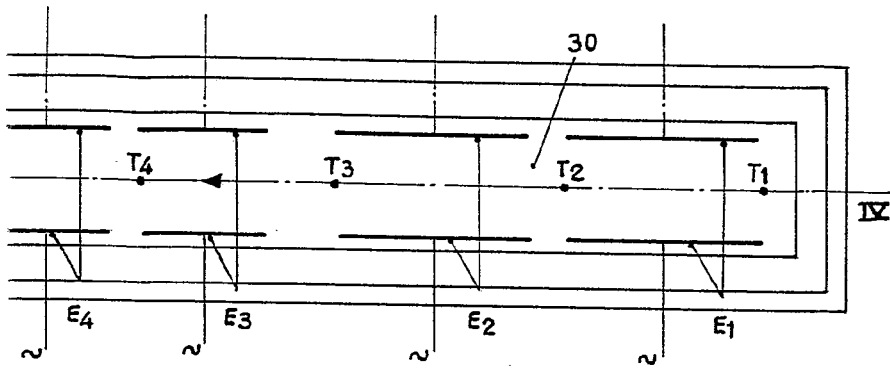
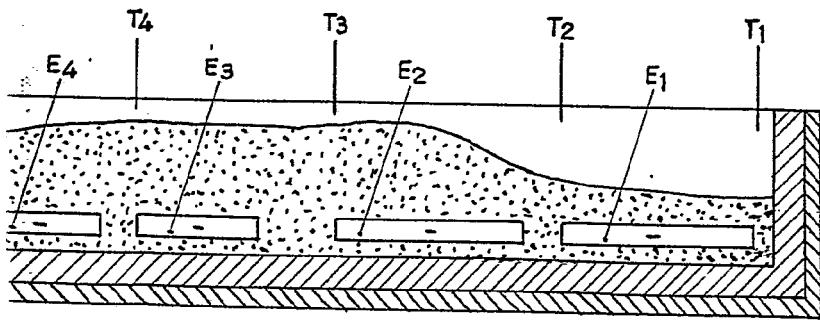


Fig. 4.



14 AGO. 1975