

16 OCT. 1965

314903

P.- 29.588

No. 68513  
U.S. Serial No. 334025  
Importation of Belgian  
Patent....granted January  
15, 1965



1965

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

e n

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de UNITED STATES GYPSUM COMPANY, entidad nortea-  
americana, establecida en 101 South Wacker Drive, Chicago,  
Illinois, Estados Unidos de América, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA FABRICACION DE UN VIDRIO DE  
BOROSILICATO DE SODIO Y CALCIO"

=====

La presente invención se relaciona con la producción  
de vidrio y más particularmente con el fundido del vidrio  
en un cubilete para la producción de fibras finas unifor-  
mes.

5 Los métodos presentes para la producción de fibras  
de vidrio emplean un horno que contiene un tanque de reten-  
ción del vidrio fundido. Estos tanques son estructuras re-  
fractarias relativamente grandes que contienen hasta 1000  
toneladas de vidrio en una alberca de 91,5 cm. a 152,5 cm.  
10 de profundidad la que se calienta desde arriba. Debido a



la temperatura elevada involucrada, su fabricación requiere una labor altamente experimentada y el uso de materiales caros. En adición, se necesitan intercambiadores de calor grandes, casi tan grandes como el horno para conservar el valor calorífico del combustible.

La carga a este tanque puede ser de bolas de vidrio que tienen composición conocida definida o materias primas finamente divididas para hacer el lance de vidrio o una mezcla de ambas. Los procedimientos exactos de alimentación, mezclas empleadas, temperaturas de fusión, pasos de homogeneización, etc., varían de horno a horno y constituyen una de las artes de la industria. A las temperaturas empleadas ordinariamente, es común un tiempo de residencia del lance de vidrio de aproximadamente 24 horas, siendo un cuarto del tiempo destinado, quizás, a "fundir" y el resto a "refinan" y homogeneizar el lance de vidrio. Los pasos de refinamiento y homogeneización requieren un tiempo largo debido a que el vidrio está relativamente quieto en el tanque, siendo causada la agitación sólo por las gradientes térmicos dentro del vidrio, lo que produce algo de convección. En general se puede establecer que la homogeneidad del vidrio que se busca de esa menra se afecta después por y es dependiente de cada uno de los pasos que van en la preparación del vidrio desde la molienda, selección por tamaño y mezclado de las materias primas hasta su formado en un producto final.

Es muy difícil ajustar la descarga de un horno de vidrio a diferentes programas de producción y las demandas deben anticiparse con bastante tiempo. El calentamiento y carga inicial del tanque de vidrio puede consumir fácilmente

314903



5. varios días, y cuando la demanda disminuye, la producción no se puede detener completamente, pero debe mantenerse a un nivel bajo, aún pensando que el vidrio producido en este periodo se desperdicie. Los intentos de incrementar la producción en los periodos de gran demanda por el empleo de temperaturas elevadas disminuye la vida de los refractarios que constituyen el horno. Aún más, hay algunas indicaciones de que estas temperaturas elevadas promueven la segregación en el lance de vidrio, fallando así en su propósito. Los tiempos prolongados de arranque y enfriamiento para un hor -  
10 no de vidrio concencional requieren que, para una operación económica se ciclo de operación sea de aproximadamente tres años de duración.

15 De todas la propiedades físicas del vidrio que deben considerarse en la manufactura de artículos de éste, la viscosidad es una de las más importantes. El vidrio no tiene un punto de fusión en el sentido usual del término, sino que, conforme se eleva su temperatura, se reblandece gradualmente hasta que se alcanza un punto en donde se puede  
20 trabajar para darle la forma deseada. Como es bien sabido en el arte, el vidrio con la viscosidad apropiada se puede obtener como fibras fuertes flexibles de gran utilidad.

Esta misma viscosidad característica que es tan deseable al formar el vidrio ha hecho, por lo mismo, imposible  
25 el fundir vidrio en un cubilote. Como se opera usualmente se carga un cubilote vertical con una capa de combustible, de preferencia coke, en el fondo, hasta una profundidad igual aproximadamente  $1/2$  a  $1/4$  del diámetro del cubilote. Esta es seguida por una capa del material a ser fundido, y  
30 se pueden adicionar más capas de combustible y materias pri-

314903



5 mas, siendo estos materiales de tal forma y tamaño que permanecen un gran número de huecos de interconexión a través de la carga. Estos huecos ventean los productos de la combustión cuando se quema el coke, y por lo tanto, son esenciales para la operación. El coke del fondo de la cama se consume al fundir el material que está sobre éste, y cuando se emplean capas subsecuentes, se reemplaza por estas capas conforme la carga de material fundido se drena.

10 Se puede suministrar el oxígeno para la combustión del coke como aire a través de las toberas convencionales próximas al fondo del cubilote. Conforme la carga se funde cerca de la parte alta de la cama de coke al rojo blanco, se escurre a través de la cama de coque hasta una alberca poco profunda que está en el fondo del cubilote y finalmente sale la ranura a los medios para el procesamiento posterior, tales como aparatos de fibrizador.

15 Cuando se usa para fundir escoria, este procedimiento procede sin dificultad debido a que la escoria funde rigurosamente para dar un líquido de baja viscosidad, pero cuando se cargan a un cubilote vidrio o materiales de vidrio y se intenta fundirlos, ellos se reblandecen hasta una masa plástica viscosa coherente que se desparrama en el interior del cubilote y sella los pasajes de gas. Esto restringe así la combustión del combustible de coke de tal forma que no puede continuarse la fusión.

20 El cubilote tiene muchas ventajas sobre el tanque de vidrio entre las que están un costo de instalación bajo, alta capacidad de producción, flexibilidad y bajo costo de operación. Un cubilote de mucha producción se puede arrancar o parar cuando esta fundiendo escoria en materia de horas

314903



sin dañar, ajustar o variar las programaciones de producción. Se logran fácilmente cajas de producción en exceso de varios miles de kilos por hora.

5 Una ventaja adicional resulta de la geometría del cubilote y su carga. En un horno de vidrio convencional, en donde se calienta el vidrio desde arriba por radiación y convección, sólo se transfiere al vidrio aproximadamente el 20% del calor del combustible. En el cubilote, se transfiere al producto fundido aproximadamente el 25% del calor del  
10 combustible.

Debido a las ventajas del cubilote para fundir escoria se han hecho numerosos intentos para modificar su estructura o manera de operación así que pudiera fundirse el vidrio, pero ninguna de las proposiciones se ha introducido comercialmente. Las estructuras internas montadas centralmente para soportar el material del lance de vidrio conforme éste se funde fallan al mantener que lo fundido selle el cubilote. Las mamparas inclinadas montadas en la pared no previenen, de igual manera, tal sello. Igualmente inefectivos  
15 fueron los arreglos que emplearon la combustión forzada hacia abajo y válvulas de apiñamiento no ortodoxo en intentos de mantener la ventilación adecuada de los productos de la combustión. Sin embargo, no obstante estos problemas, es aparente que el proyectar un método por el cual se pueda fundir vidrio en un cubilote representaría un avance decidido  
20 en el arte.

Es un objeto de esta invención, por lo tanto, capacitar un cubilote para proporcionar una fuente flexible y de alta velocidad de vidrio fundido. Es un objeto más de esta  
25 invención proveer una fuente flexible y de alta velocidad  
30



para vidrio fundido especialmente conveniente para hacer  
fibras de vidrio.

Todavía un objeto más de esta invención es proveer  
un medio para fundir rápidamente materias primas de vidrio.

5 Otro objeto es proporcionar un medio flexible para fundir  
continua y rápidamente materias primas de vidrio y refinar  
el producto de éstas.

10 Un objeto más es proveer un método para combinar los  
materiales originales de vidrio en una forma adecuada para  
fundirlos en un cubilote.

Es un objeto más proveer un procedimiento completo pa-  
ra convertir materias primas de vidrio en fibras de vidrio  
derretido.

15 Un objeto más es proveer una composición conveniente  
de vidrio que puede fundirse con éxito y homogeneizarse en  
un cubilote.

Otro objeto de esta invención es proveer una composi-  
ción de vidrio capaz de ser fundida en un cubilote y de ser  
formada en fibras de calidad aceptable.

20 Es un objeto más proveer una composición de vidrio  
que es económica y posee características de viscosidad que  
la hacen capaz de ser fundida y refinada y homogeneizada  
en un cubilote, y después de tal procesado, ser formada exi-  
tosamente en fibras finas, uniformes.

25 Estos y otros objetos que serán aparentes de la siguien  
te descripción de la invención se obtienen en parte por el  
descubrimiento de una composición de vidrio de porosilicato  
de sosa-cal que se puede manufacturar a partir de materias  
primas capaces de ser formadas en ladrillos que se fundirán  
30 en un cubilote sin formar una masa coherente que detenga la

314903



1963

reacción. La composición del vidrio permite que éste se refine y homogeneice en un cubilote y su viscosidad permite que se estire y adelgace en fibras de una manera económica.

5 Se han vencido las dificultades del arte anterior proporcionando un vidrio que tiene una viscosidad de no más de aproximadamente 200 poises a una temperatura de 1154,4 grados centígrados. De manera deseable, deberá ser considerablemente inferior la viscosidad a esta temperatura, entre aproximadamente 15 y aproximadamente 200 poises. A 1376,6 grados centígrados, el vidrio deberá tener una viscosidad menor de aproximadamente 50 poises y de preferencia menos de aproximadamente 30 poises. La viscosidad de los vidrios útiles en este procedimiento será ordinariamente una viscosidad mayor que 2 y probablemente aproximadamente 10 poises a 1376,6 grados centígrados, pero el límite inferior no tiene que encontrarse como crítico para los pasos de fusión y refinado. Para estirar en fibras el vidrio deberá tener una viscosidad entre aproximadamente 30 y 500 poises y de preferencia aproximadamente 100 poises a 1037,2 grados centígrados.

10

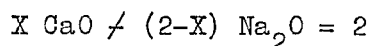
15

20

Se pueden componer vidrios con las características de viscosidad deseables, requeridas en nuestra invención, de óxidos de calcio, sodio, boro y silicio en la proporción de aproximadamente 3,5 a aproximadamente 5 moles de óxido de silicio y boro, y preferiblemente aproximadamente 4, por

25

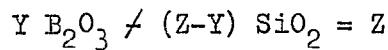
por cada dos moles de óxidos de calcio y sodio, en donde las proporciones molares relativas se expresan por las siguientes relaciones:



30 en donde X es entre aproximadamente 0,5 y aproximadamente



1,5 y



en donde Y es entre aproximadamente 0,25 y aproximadamente 1,5 y Z es entre aproximadamente 3,5 y aproximadamente 5.

5 El vidrio de esta fórmula puede tener un contenido de sílice de aproximadamente 34 a aproximadamente 68 por ciento,  $B_2O_3$  de entre aproximadamente 5 y aproximadamente 31 por ciento, un contenido de óxido de calcio entre aproximadamente 5 a aproximadamente 27 por ciento, y un contenido  
10 de óxido de sodio de aproximadamente 7 a aproximadamente 28 por ciento.

Debido a que los materiales de bajo costo disponibles comercialmente son rara vez puros, los compuestos anteriores pueden constituir sólo aproximadamente 90% del vidrio y el  
15 10% restante puede estar compuesto por los óxidos y fluoruros de aluminio, magnesio, potasio, fierro y fósforo y las mezclas de éstos.

Este último grupo está más dentro de la naturaleza de las impurezas, y puede no considerarse crítico con la excepción de que no deberá ser mayor una sola impureza que 5 por  
20 ciento, punto en el cual se aproxima a un ingrediente principal en cantidad. En particular deberá evitarse el fluor, en cantidades que excedan al 5 por ciento del total, ya que tiende a promover la desvitrificación. Para lograr un control de viscosidad apropiado, lo cual es esencial para fundir con éxito en un cubilote y estirar las fibras, se ha encontrado necesario limitar el contenido de sílice a aproximadamente 57%. Los otros componentes pueden variar dentro  
25 de los límites que se mostraron antes. Dependiendo del grado en que las impurezas afectan la composición, aquellos  
30

314903



1961

experimentados en el arte reconocerán que modificaciones necesitan hacerse en los ingredientes principales para restablecer las características de viscosidad del vidrio fundido hasta los valores deseados. Cuando no están presentes las impurezas es necesario mantener Y en los valores ligeramente más altos, por ejemplo arriba de aproximadamente 0,5 cuando Z = 4, y arriba de 0,9 cuando Z = 5; así que el contenido de sílice no se torne excesivo. Una fórmula preferida

$$( X = 1,0 ; Y = 0,7 ; Z = 4,0 )$$

dentro de las proporciones anteriores tiene aproximadamente la composición que se muestra en la Tabla I. Esta tiene una viscosidad de aproximadamente 100 poises a 1037,2 grados centígrados, 30 poises a 1154,4 grados centígrados, y aproximadamente 10 poises a 1376 grados centígrados.

Las viscosidades se determinaron por el método bien conocido del cilindro concéntrico, siendo girado el cilindro anterior, en una atmósfera de nitrógeno, usando cilindros de carbón.

20

TABLA I

## VIDRIO PARA FUNDIR EN UN CUBILOTE

	SiO <sub>2</sub>	50,2 %
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,0
25	CaO	14,3
	Na <sub>2</sub> O	15,4
	F <sub>2</sub>	3,0
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,8
	MgO	2,3



Para preparar los materiales para el cubilote, ellos se muelen finalmente ( casi todos pasarán a través de un tamiz de 50 mallas ) lo cual provee un fundido rápido y uniforme, se mezclan cuidadosamente y entonces se forman como aglomerados para cargarlos en el cubilote.

Es deseable que el aglutinante usado al formar el aglomerado sea capaz de reaccionar con los otros materiales para formar una porción del vidrio. Este deberá desarrollar una superficie que sea dura y estable a la temperatura, así que no volarán partículas pequeñas que sean arrastradas fuera del cubilote con los gases de salida y no deberá quemarse ni permitir que los aglomerados se desintegren antes de que haya empezado la incrustación que precede la fusión. El aglutinante preferido es el silicato de sodio grado "0", que tiene aproximadamente = 9,16% de  $\text{Na}_2\text{O}$  y 29,5% de  $\text{SiO}_2$ , pero se pueden usar también otros aglutinantes inorgánicos, tal como fosfato de aluminio. Se pueden emplear también ciertos aglutinantes orgánicos con estabilidad elevada a la temperatura, tal como resinas aglutinantes de arena de núcleo fenólico, emulsiones asfálticas, etc.

La fineza a la que se muelen los materiales de partida afecta la velocidad con la que se fijará el aglutinante de silicato. Cuando una cantidad excesiva del material de partida es menor de 200 mallas, el fraguado es tan rápido que el moldeado de los aglomerados suficientemente rápido se torna más bien difícil.

La cantidad de coke u otro combustible empleado, se basa en la cantidad de materiales de partida de vidrio a ser fundidos, y la relación de aglomerado puede variar de 2 a 1 hasta aproximadamente 6 a 1, siendo la preferida una

314903



relación de 5,5 a 1 para un cubilote de 137,16 cm. Pueden ser más satisfactorias otras relaciones para otros cubilotes.

5 La operación de la invención se demuestra por los siguientes ejemplos que se intenta sean ilustrativos solamente y no limitativos.

#### Ejemplo 1

10 Se preparó una hornada de ingredientes para la fórmula preferida mostrada en la Tabla I a partir de los siguientes materiales de partida:

"Calumnite" <sup>+</sup>	30.772 Kg.	20,4 %
Razorite <sup>++</sup>	26.590 "	17,3 %
Carbonato de sodio	21.136 "	13,8 %
15 Arena de sílice	50.909 "	33,4 %
Espato fluor	8.590 "	5,6 %
Silicato de sodio Grado "O"	14.545 "	9,5 %
-----		
Total	152.542 Kg.	100 %

20 <sup>+</sup>La calumnita es escoria beneficiada hecha por la Illinois Slag Company y es una mezcla de un silicato de aluminio y calcio y un silicato de magnesio y calcio suministrando los siguientes óxidos en aproximadamente las proporciones mostradas en la Tabla II. La mayor parte del fierro  
25 se ha eliminado.



TABLA II

## CALUMNITE - COMPOSICION TIPICA

	Dióxido de silicio	38,0 %
	Oxido de aluminio	11,7
5	Oxido de calcio	40,0
	Oxido de magnesio	8,0
	Otros:	Balance

++ La Razorite es un mineral similar al borax, pero con la mitad del agua de cristalización. Sus impurezas lo hacen generalmente útil sólo en vidrios en donde no es importante el color.

Los ingredientes secos se molieron hasta que el 100% pasara a través de un tamiz de 100 mallas, siendo controlada la molienda de manera que la mayor parte de las partículas fueran mayores que 200 mallas. Los ingredientes secos se mezclaron en un mezclador de listón durante varios minutos, después de lo cual se adicionó el silicato de sodio, para un mezclado posterior, disuelto en 7.570 litros de agua. Resultó una elevación de temperatura de 27,7 a 44,4 grados centígrados al sobrevenir la reacción. La mezcla húmeda se moldeó entonces rápidamente en aglomerados en una máquina de bloques operada a mano, de Fleming, y se formaron en paletas en donde se endurecieron y secaron ya sea con aire o en horno. El tamaño fué de 8,89 cm. por 10 cm. por 20 cm, pero cada uno se partió a la mitad antes de cargarlo al cubilote.

Se cargaron 31,818 kilogramos de coke a un cubilote de 60 centímetros, seguidas por 127,27 kilogramos de los aglomerados secados, seguidos por capas alternadas de coke y aglomerados de tamaños similares hasta que se cargó com-

314903



pletamente el cubilote. El procedimiento de carga se repitió con intervalos aproximados de 20 minutos o según fué necesario para mantener los sólidos en el nivel deseado después de que había empezado la operación del cubilote y se estaba drenando el material fundido.

Las temperaturas alcanzadas en el cubilote fueron del orden de 1926 grados centígrados, lo que hace que la fusión del vidrio progrese muy rápidamente. El fundido producido se agitó por flujo sobre los carbones calientes, lo que sirvió para darle uniformidad al producto mucho más rápidamente que en las condiciones de quietud del tanque de vidrio. Conforme el material fundido fluyó hacia abajo a través de 1 cubilote, se puso en contacto con los productos gaseosos calientes de la combustión los que pueden estar ricos en monóxido de carbono. Este tratamiento a contracorriente con los gases calientes se cree que asiste en gran parte a la eliminación de las semillas o pequeñas burbujas que resultan del procedimiento de fundido, así que el material fundido que brota del cubilote, contiene solamente burbujas relativamente grandes que se separan fácilmente en el procesado subsecuente.

El fundido que fluye del cubilote a una temperatura entre 1093 y 1315 grados centígrados, se bastante fluido y contiene algunas burbujas de gas. Una muestra tomada en este punto solidificó como un vidrio negro con una fractura concoidea y aparecía café en secciones delgadas.

Para desarrollar una viscosidad estable y uniforme en el fundido antes de hilarlo en fibras, se pasó a través del fogón en una corriente con una profundidad de 5 cm. en una trayectoria de 2,44 m. (tiempo de residencia de 5 a 15 minu-



tos.)

Del hogar, del fundido se alimentó a una temperatura de un 37 grados centígrados a un fibrizador centrífugo de tipo conocido en el arte y empleando un rotor de canasta que tenía orificios de 3/4 de milímetro. Sin atenuación secundaria las fibras se expidieron con un diámetro medio de 11 micrones y se obtuvieron con un disparo total de 14%. Con atenuación secundaria se produjeron fibras mucho más finas., Ellas fueron ligeramente grises, casi plateadas de color y pasaron satisfactoriamente las pruebas de calidad usuales y de compresibilidad. El pequeño porcentaje de burbujas relativamente grandes del fundido se eliminaron fácilmente durante la operación de hilado centrífugo y no resultaron de éstos dificultades al hacer las fibras. El examen de las fibras no reveló la inclusión de material no fundido o que no hubiera reaccionado, indicando que se había obtenido en menos de 20 minutos de tiempo de reacción, un vidrio homogéneo, completamente reaccionado. Bajo condiciones similares, un cubilote comercial de 136,16 cm. de diámetro puede producir de 4000 a 6000 kilos de vidrio por cada 2,2 horas.

#### Ejemplo 2

Se repitió el procedimiento del Ejemplo I pero ajustando las cantidades de materiales de partida para dar un vidrio terminado de la composición mostrada en la Tabla III. Esta fórmula corresponde a la ecuación en donde

$$X = 0,47, \quad Y = 0,935 \quad \text{y} \quad Z = 4,25$$

314903



TABLA III

## VIDRIO PARA FUNDIR EN UN CUBILOTE

	$\text{SiO}_2$	47,0 %
	$\text{B}_2\text{O}_3$	15,1
5	$\text{CaO}$	6,0
	$\text{Na}_2\text{O}$	22,2
	$\text{F}_2$	2,1
	$\text{Al}_2\text{O}_3$	4,3
	$\text{MgO}$	2,1
10	$\text{K}_2\text{O}$	1,2

Este vidrio tenía una viscosidad de aproximadamente 35 poises a 1037 grados centígrados, aproximadamente 18 poises a 1154 grados centígrados, y aproximadamente 9 poises a 1376 grados centígrados. Este vidrio fundió muy bien en el cubilote y se estiró sin dificultad en fibras satisfactorias.

Ejemplo 3

Se repitió el procedimiento del Ejemplo I pero ajustando las cantidades de materiales de partida para producir un vidrio de la composición mostrada en la Tabla IV. Para esta composición

$$X = 1,1, \quad Y = 0,32, \quad Z = 4,1$$



TABLA IV

## VIDRIO PARA FUNDIR EN UN CUBILOTE

	SiO <sub>2</sub>	57,1 %
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,8
5	CaO	15,5
	Na <sub>2</sub> O	13,6
	F <sub>2</sub>	1,6
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,6
	MgO	2,1
10	K <sub>2</sub> O	0,7

Este vidrio tenía una viscosidad superior a 500 poises a 1037 grados centígrados, aproximadamente 200 poises a 1154 grados centígrados y una viscosidad de aproximadamente 25 poises a 1376 grados centígrados y, por lo tanto representa un tipo más viscoso de vidrio que el empleado en los ejemplos anteriores y uno próximo a los límites superiores de viscosidad y contenido de sílice. Sin embargo, con atención cuidadosa en la operación del cubilote, éste también se fundió satisfactoriamente y se estiró en fibras de calidad aceptable.

La operación del cubilote fué igualmente satisfactoria cuando los aglomerados contuvieron cantidades de vidrio de desecho y otros materiales de partida siempre y cuando la viscosidad y las composiciones del vidrio estuvieron dentro de los rangos antes mencionados.

Se ilustraron por las composiciones que se muestran en la Tabla V otros vidrios convenientes para fundirse en un cubilote.



314903

TABLA V

VIDRIOS PARA FUNDIR EN UN CUBILOTE

Ejemplo No.

5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
X = 1	1	0,5	0,93	1,5	0,53	1,5	1,0	0,82	1,0
Y = 1	1	1,5	0,64	1,5	0,83	1,5	1,5	0,46	0,7
Z = 3,5	5	5	4,27	3,5	4,15	5	4	4,65	4
CaO 15,0 %	11,7%	5,8%	11,8%	24,7%	7,2%	19,5%	13,5%	10,1%	14,1%
Na <sub>2</sub> O 16,6	13,0	19,2	15,4	9,1	21,9	7,2	15,0	15,9	15,6
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 18,7	14,7	21,7	10,2	30,8	14,5	24,3	25,3	7,0	12,3
SiO <sub>2</sub> 40,1	50,5	43,4	50,0	35,4	47,8	49,0	36,2	55,4	50,0
Otros 9,6	10,1	9,9	10,9	-	9,8	-	10,0	11,2	8,0
Viscosidad poises a 1204,4°C	13							30,0	

19

314903

314903

TABLA V  
VIDRIOS PARA FUNDIR EN UN CUBILOTE

Ejemplo No.	5	6	7	8	9
X = 1	1	1	0,5	0,93	1,5
Y = 1	1	1	1,5	0,64	1,5
Z = 3,5	5	5	5	4,27	3,5
CaO 15,0 %	11,7%	5,8%	11,8%	24,7%	
Na <sub>2</sub> O 16,6	13,0	19,2	15,4	9,1	
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 18,7	14,7	21,7	10,2	30,8	
SiO <sub>2</sub> 40,1	50,5	43,4	50,0	35,4	
Otros 9,6	10,1	9,9	10,9	-	
Viscosidad poises a 1204,4°C	13				

19



314903

N UN CUBILOTE

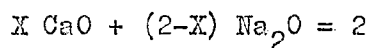
	9	10	11	12	13	14
3	1,5	0,53	1,5	1,0	0,82	1,0
4	1,5	0,83	1,5	1,5	0,46	0,7
7	3,5	4,15	5	4	4,65	4
6	24,7%	7,2%	19,5%	13,5%	10,1%	14,1%
	9,1	21,9	7,2	15,0	15,9	15,6
	30,8	14,5	24,3	25,3	7,0	12,3
	35,4	47,8	49,0	36,2	55,4	50,0
	-	9,8	-	10,0	11,2	8,0
					30,0	



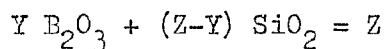
- N O T A -

Los puntos de invención propia pero no nueva, esta-  
5 blecida, practicada ni divulgada en España que se presen-  
tan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de  
Introducción, por DIEZ años, son los siguientes:

1.- Mejoras introducidas en la fabricación de un  
vidrio de borosilicato de sodio y calcio, caracterizadas  
10 porque las mismas consisten en proporcionar una composición  
que comprende los óxidos de calcio, sodio, boro y silicio,  
en la proporción de aproximadamente 3,5 a aproximadamente  
5 moles de óxidos de sílice y de boro por cada dos moles  
de óxido de calcio y de sodio en la que las proporciones  
15 molares relativas están expresadas por las siguientes re-  
laciones:



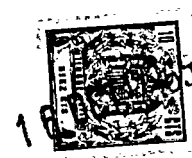
20 en la que X vale entre aproximadamente 0,5 y aproximadamen-  
te 1,5, y



25 en la que Y vale entre aproximadamente 0,25 y aproximadamen-  
te 1,5, y Z vale entre aproximadamente 3,5 y 5, y en la  
que el contenido de sílice es menor del 57% en peso.

2.- Mejoras según el punto 1, según las cuales los  
óxidos de calcio, sodio, boro y silicio comprenden aproxima-  
30 damente el 95% en peso de la composición total, comprendien-

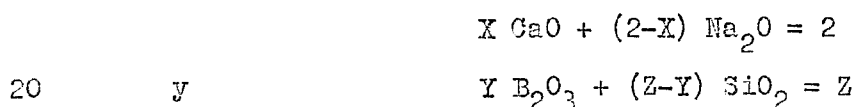
314903



do el resto materiales seleccionados del grupo de los óxi-  
dos y fluoruros de aluminio, magnesio, potasio, fósforo,  
hierro y mezclas de los mismos.

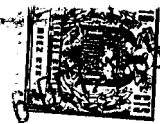
5 3.- Mejoras según el punto 1, según las cuales, los  
óxidos de calcio, sodio, boro y silicio comprenden aproxi-  
madamente el 90% en peso de la composición total, compren-  
diendo el resto no más de 5% de cada uno de al menos dos  
de los materiales seleccionados del grupo de los óxidos y  
fluoruros de aluminio, magnesio, potasio, fósforo, hierro  
10 y mezclas de los mismos.

4.- Mejoras según cualquiera de los puntos 1 a 3,  
según las cuales dichos vidrios comprenden los óxidos de  
calcio, sodio, boro y silicio en la proporción de aproxi-  
madamente 4 a 4,5 moles de los óxidos de sílice y boro por  
15 cada dos moles de los óxidos de calcio y sodio, en donde  
las proporciones molares relativas estén expresadas por la  
relación:



donde X vale entre aproximadamente 0,5 y 1,5, Y vale entre  
aproximadamente 0,5 y 1,5, y Z vale entre 4 y 4,5.

25 5.- Mejoras introducidas en la fabricación de vidrio  
de borosilicato de sodio y calcio, caracterizadas porque  
las mismas consisten en proporcionar una composición ade-  
cuada para su estiramiento en fibras, que consta esencial-  
mente de los óxidos de silicio, boro, sodio y calcio y que  
tiene una viscosidad de menos de 200 poises a 1.149°C, y de  
30 menos de 50 poises a 1.371°C.



6.- Mejoras según el punto 5, según las cuales dicho vidrio consta esencialmente de 34% a 57% en peso de  $\text{SiO}_2$ , 4% a 31% en peso de  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 7% a 28% en peso de  $\text{Na}_2\text{O}$  y 5% a 27% en peso de  $\text{CaO}$ , y tiene una viscosidad de entre aproximadamente 30 y aproximadamente 500 poises a  $1.038^\circ\text{C}$ , una viscosidad de entre aproximadamente 15 y aproximadamente 200 poises a  $1.149^\circ\text{C}$ , y una viscosidad de entre aproximadamente 2 y aproximadamente 50 poises a  $1.371^\circ\text{C}$ .

7.- Mejoras según el punto 6, según las cuales dicho vidrio consta esencialmente de aproximadamente 50% en peso de  $\text{SiO}_2$ , aproximadamente 13% en peso de  $\text{B}_2\text{O}_3$ , aproximadamente 14% en peso de  $\text{CaO}$  y aproximadamente 15% en peso de  $\text{Na}_2\text{O}$ , y tiene una viscosidad de aproximadamente 100 poises a  $1.038^\circ\text{C}$ , aproximadamente 30 poises a  $1.149^\circ\text{C}$ , y aproximadamente 10 poises a  $1.371^\circ\text{C}$ .

8.- Mejoras según cualquiera de los puntos 5 a 7, según las cuales dicho vidrio consta esencialmente de más de 90% en peso de los óxidos de silicio, boro, calcio y sodio, y menos del 10% de los óxidos y fluoruros de aluminio, magnesio, potasio, hierro, fósforo y mezclas de los mismos.

9.- Mejoras introducidas en la fabricación de un vidrio de borosilicato de sodio y calcio, caracterizadas por las operaciones de formar una mezcla íntima de materiales de la hornada de vidrio triturados, añadir agua a dicha mezcla para provocar una reacción inicial a una primera temperatura para formar masas duras, colocar una capa de dichas masas en un horno cubilote sobre una capa de coque, quemar el coque para elevar la temperatura de las masas duras, fundir dichas masas en presencia del coque ar-

314903



diendo y de los productos de la combustión, para formar un vidrio que se puede transformar en fibras, y retirar el vidrio desde una parte inferior del horno.

5 10.- Mejoras según el punto 9, según las cuales, los materiales de la hornada de vidrio comprenden escoria, un mineral que contiene boro, carbonato de sodio anhidro y arena de sílice.

10 11.- Mejoras según los puntos 9 o 10, según las cuales los materiales de la hornada de vidrio comprenden aproximadamente 68 partes de escoria, aproximadamente 47 partes de carbonato de sodio anhidro, aproximadamente 115 partes de arena de sílice, y material de boro en una cantidad tal que proporcione aproximadamente 38 partes de  $B_2O_3$ .

15 12.- Mejoras según el punto 9, caracterizadas por las operaciones de formar las materias primas finamente divididas en briquetas después de la adición de agua, introducir en el horno de cubilote una capa de coque, seguida de una capa de briquetas, quemar el coque para elevar su temperatura hasta al menos  $1.315^{\circ}C$ , refinar el vidrio recientemente fundido haciendo que fluya de un lado a otro y en contacto con la capa de coque ardiendo, y separar el vidrio fundido así refinado desde la abertura de descarga en la parte inferior del horno de cubilote.

20 25 13.- Mejoras según el punto 12, que comprenden introducir en un horno de cubilote capas alternadas del coque y las briquetas, introduciéndose en primer lugar la capa de coque, quemar la capa más inferior de coque, hacer que las briquetas fundan para formar el vidrio fundido, refinar el vidrio recientemente fundido haciendo que fluya de un lado a otro y en contacto con la capa de coque ardiendo.



do, retirar de un modo continuo el vidrio fundido así refinado de la abertura de descarga en la parte inferior del horno, y continuar el procedimiento quemando la capa siguiente de coque a medida que se consume la capa más inferior introducida en primer lugar, e introducir periódicamente en la parte superior del horno capas alternadas adicionales de las briquetas y del coque, a intervalos de tiempo tales que el nivel de material sólido en el horno permanece en un nivel predeterminado.

5  
10  
15  
20  
14.- Mejoras según el punto 9, caracterizadas por las operaciones de moler las materias primas, de modo que substancialmente todas atraviesen un tamiz de malla de 297 micras de abertura, formar las partículas en una briqueta, cargar el coque y las briquetas en el horno, quemar el coque para fundir las briquetas en el horno de cubilote, para dar un vidrio que tiene una viscosidad de no más de 200 poises a  $1.149^{\circ}\text{C}$ , agitar el vidrio escurriéndole sobre el coque ardiendo, reducir la viscosidad del vidrio a menos de 50 poises aumentando su temperatura hasta  $1.371^{\circ}\text{C}$  mientras se realiza la operación de agitación, separar el vidrio del cubilote, estabilizar su viscosidad en un horno de afinado, y transformar el vidrio en una fibra.

25  
30  
15.- Mejoras según el punto 14 que comprenden quemar el coque para fundir las briquetas en el horno de cubilote, para dar un vidrio que tiene una viscosidad de entre aproximadamente 15 y aproximadamente 200 poises a  $1.149^{\circ}\text{C}$ , agitar el vidrio escurriéndole sobre el coque ardiendo y en contacto con él, reducir la viscosidad del vidrio a entre aproximadamente 2 y aproximadamente 50 poises aumentando su temperatura hasta aproximadamente  $1.371^{\circ}\text{C}$  mientras se

314903



realiza la operación de agitación, separar el vidrio del cubilote, estabilizar su viscosidad a entre aproximadamente 30 y aproximadamente 500 poises en un horno de afino, y transformar el vidrio en una fibra haciendole pasar a través de un orificio.

5

16.- Mejoras según el punto 14, que comprenden las operaciones de moler las materias primas de tal manera que todas atraviesen un tamiz de malla de 297 micras de abertura, aglomerar las partículas en una briqueta, introducir el coque y dichas briquetas en un horno de cubilote, quemar el coque para fundir las briquetas en dicho horno para dar un vidrio que tiene una viscosidad de aproximadamente 200 poises a  $1.149^{\circ}\text{C}$ , agitar dicho vidrio escurriéndole sobre el coque ardiendo y en contacto con él, separar las burbujas de aire en dicho vidrio poniendolo en contacto con los productos de combustión que resultan de la combustión del coque, reducir la viscosidad del vidrio hasta aproximadamente 30 poises aumentando su temperatura hasta aproximadamente  $1.371^{\circ}\text{C}$  mientras se realiza dicha operación de agitación, separar el vidrio del horno, estabilizar su viscosidad a entre aproximadamente 30 y aproximadamente 500 poises a aproximadamente  $1.038^{\circ}\text{C}$  en un horno de afino, y transformar el vidrio en una fibra haciendolo pasar a través de un orificio.

10

15

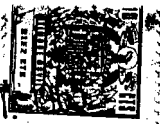
20

25

17.- Mejoras según el punto 16, que comprenden aglomerar las partículas con silicato de sodio a una briqueta, y transformar el vidrio en una fibra haciendolo pasar a través de un orificio, y hacer disminuir la fibra hasta su dimensión final.

30

18.- Mejoras según el punto 9, que comprenden las



operaciones de moler las materias primas de modo que sustancialmente todas atravesen un tamiz de malla de 297 micras de abertura, transformar los materiales molidos en una briqueta, introducir el coque y las briquetas en un

5 hormo de cubilote, quemar el coque para fundir las briquetas en el hormo para dar un vidrio, siendo la viscosidad del vidrio de entre aproximadamente 15 y aproximadamente 200 poises a  $1.149^{\circ}\text{C}$ , agitar el vidrio escurriendolo sobre el coque ardiendo, reducir la viscosidad del vidrio a entre

10 aproximadamente 2 y 50 poises aumentando su temperatura hasta aproximadamente  $1.371^{\circ}\text{C}$  mientras se lleva a cabo la operación de agitación, y retirar el vidrio del hormo, constando dicho vidrio esencialmente de 34% a 57% en peso de óxido de silicio, de 4% a 31% en peso de óxido de boro,

15 de 7% a 28% en peso de óxido de sodio y de 5% a 28% en peso de óxido de calcio.

19.- Mejoras introducidas en la fabricación de un vidrio fundido de borosilicato de sodio y calcio, que consisten en proporcionar una composición que consta esencialmente de 50% en peso de dióxido de silicio, aproximadamente

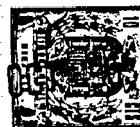
20 13% en peso de óxido de boro, aproximadamente 14% en peso de óxido de calcio, y aproximadamente 15% en peso de óxido de sodio, que comprenden las operaciones de moler las materias primas de modo que todas atravesen un tamiz de malla

25 de 297 micras de abertura, transformar los materiales molidos en una briqueta, introducir el coque y las briquetas en un hormo de cubilote, quemar el coque para fundir las briquetas en el hormo para dar un vidrio, siendo la viscosidad del vidrio menor de 200 poises a  $1.149^{\circ}\text{C}$ , agitar el

30 vidrio escurriendolo sobre el coque ardiendo, reducir la

314903

16



viscosidad del vidrio a menos de 50 poises aumentando su temperatura hasta aproximadamente 1.371°C mientras se realiza la operación de agitación, separar el vidrio del horno, estabilizar su temperatura y su viscosidad en un horno de afino, y dar forma al vidrio en medios formadores.

20.- Mejoras introducidas en la fabricación de vidrio de borosilicato de sodio y calcio formando una briqueta para formar vidrio por fusión en un cubilote, que comprenden las operaciones de moler las materias primas de modo que sustancialmente su mayor parte atraviese un tamiz de malla de 297 micras de abertura y sea retenida sobre un tamiz de malla de 74 micras de abertura, mezclar íntimamente los materiales, añadir un aglomerante capaz de hacer que la briqueta conserve su forma hasta el punto de fusión de las materias primas, y acabar la briqueta hasta las dimensiones deseadas.

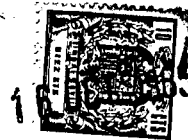
21.- Mejoras según el punto 20, en las que el aglomerante se añade en forma de una disolución acuosa.

22.- Mejoras según el punto 21, en las que el aglomerante es silicato de sodio.

23.- Mejoras introducidas en la fabricación de un vidrio de borosilicato de sodio y calcio.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con los fines que se han especificado.

314903



Esta Memoria consta de veintiseis hojas escritas  
a máquina por una sola cara.

Madrid,

16 OCT. 1965

P.A.

Alberto de Elizaburu

Per Fodas