



414423

F.E. 27-5-75

Int. Cl.<sup>2</sup>: C03C

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE

PATENTE DE INVENCION

EN

ESPAÑA

por veinte años

a favor de THE CALUMITE COMPANY

con domicilio en P.O.Box, 157, Lower Ferry Road, Trenton,  
New Jersey, U.S.A.

de nacionalidad norteamericana

por "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE VIDRIO AMBAR SIN  
EL EMPLEO DE SULFATOS"

de la que es inventor, Raymond H. Evans, David D. Myers y  
Wilbur W. Hunt.

Reivindicándose prioridad de la patente depositada en  
Estados Unidos con fecha 25 de Mayo de 1972, bajo el  
número 257.007.



414423

RESUMEN

Procedimiento económico para producir vidrio ám  
bar al mismo tiempo que se reduce la descarga de ga-  
ses y humos nocivos del horno para fabricar vidrio, en  
5 que la hornada los materiales para la fabricación de -  
vidrio cargados en el horno está sustancialmente libre  
de yeso, tortas salinas y otros compuestos de sulfato,  
pero comprende escoria ganulada como fuente primaria  
de azufre combinándose con el hierro presente en la -  
10 hornada, para formar el colorante del vidrio.

CAMPO DE LA INVENCION

Hasta ahora, en la fabricación de vidrio ha sido  
norma incluir cantidades sustanciales de yeso, baritas  
u otros compuestos de sulfato en la hornada de los ma-  
15 teriales para la fabricación de vidrio, como agente de  
refino. Los sulfatos sirveh para desarrollar un esta-  
do de oxidación en el vidrio fundido durante las prime  
ras fases de la operación de fabricación de vidrio y  
asegurar la liberación de  $SO_2$  y otros gases de la fun-  
20 dición en tanto se encuentra en una etapa relativamen-  
te flúida y antes de que deje la zona del fundidor del  
horno. De esta forma, la retención de gases en el vi-  
drio se reduce de modo que la formación de burbujas y  
ampollas durante la fase formadora de vidrio y la fase  
25 última de la operación se reduce grandemente.

Hasta ahora, era de conocimiento público que po-  
dían utilizarse pequeñas cantidades de escoria de alto  
horno como agente de refino en la fabricación de vidrio  
incoloro de sosa/cal con un contenido en sulfato de, -  
30 por lo menos, un 0,1 por ciento, como se ejemplariza

414423



en la patente norteamericana de reedición número --  
26.328. Se han utilizado cantidades de escoria de al  
to horno mucho mayores en la producción de vidrio ám-  
bar, según se descubre en la patente británica núm.  
5 1.141.525. No obstante, en ambas patentes se han u-  
tilizado grandes cantidades de varios sulfatos en la  
hornada de los materiales para la fabricación de vi-  
drio. Como resultado de ello, se han descargado del  
horno cantidades correspondientemente grandes de SO<sub>2</sub>,  
10 causando los gases de la chimenea grave contaminación  
de la atmósfera o haciendo necesario aplicar un costo  
so tratamiento de los gases o utilizar un costoso e-  
quipo de recuperación con el fin de cumplir las nor-  
mas actuales de anticontaminación.

15 También ha sido necesario, hasta ahora, incluir  
piritas de hierro, óxido de hierro u otros compuestos  
de hierro relativamente caros en la hornada de los ma-  
teriales para la fabricación de vidrio cuando se ha pro-  
ducido vidrio ámbar, de modo que el sulfuro de hierro  
20 pueda formarse y retenerse en el vidrio acabado, como  
colorante.

LA PRESENTE INVENCION

Se ha comprobado, ahora, que puede producirse vi-  
drio ámbar sin recurrir al empleo de sulfatos o con -  
25 cantidades relativamente pequeñas de compuestos de sul-  
fato en la hornada para la fabricación de vidrio, uti-  
lizando escorias de composición apropiada, para asegu-  
rar la formación del color de sulfuro de hierro desea-  
do en el vidrio acabado. Al mismo tiempo, la escoria  
30 sirve de agente de refino y la cantidad de SO<sub>2</sub> descar-

414423



gada del horno para fabricar vidrio durante la operación de fabricación de vidrio se reduce, de manera que también se reduce la contaminación de la atmósfera.

Además, también es posible reducir o eliminar el empleo de pirritas de hierro, óxido de hierro, escamas de hierro u otros materiales que contengan hierro que no sean escoria en la mezcla de los materiales para la fabricación de vidrio alimentados al horno para fabricar vidrio.

El coste de los materiales utilizados y el gasto incurrido en la fabricación de vidrio ámbar se reducen, con ello.

Con el fin de conseguir estos resultados, la escoria utilizada es, preferentemente, la que tiene un contenido de azufre de sulfuro de, aproximadamente, un 0,10 por ciento a un 1,3 por ciento. La escoria de alto horno es particularmente útil para esta finalidad, pero ya que la composición de la escoria de alto horno, tal y como se produce, puede variar considerablemente, se recomienda utilizar una mezcla de estas escorias como la obtenida de acuerdo con la solicitud copendiente número de serie 216.000 (americana), presentada el 7 de enero de 1972 (española 410.360). La cantidad de esta escoria utilizada debe elegirse para asegurar la presencia de, por lo menos, la cantidad estequiométrica de azufre necesaria para combinar con el hierro con el fin de desarrollar el color deseado en el vidrio ámbar terminado.

El hierro necesario para combinar con el azufre para producir el colorante puede extraerse de cualquier fuente o suministro apropiado, como son las pirritas de

414423



hierro, el óxido de hierro, las escamas de hierro o similares. Sin embargo, en vista del coste de estos materiales, es preferible utilizar una escoria como puede ser una escoria con alto contenido de hierro y bajo contenido de azufre como es la escoria de caldera descrita en la solicitud copendiente, número de serie 232.946 (americana), depositada el 8 de marzo de 1972 (española 412.395). Estas escorias pueden contener desde un 5 a un 50 por ciento o más de hierro en forma de FeO y Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Por lo tanto, pueden utilizarse para substituir una parte o la totalidad de las piritas de hierro u otros compuestos de hierro hasta ahora utilizados en la fabricación de vidrio ámbar.

Con el fin de indicar las escorias clásicas de alto horno que pueden utilizarse como fuentes de azufre en los materiales para la fabricación de vidrio ámbar de acuerdo con la presente invención, citamos las siguientes:

Ejemplo	I	II	III	IV	V
20 SiO <sub>2</sub>	38,80	37,85	32,35	38,45	32,04
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Tio <sub>2</sub>	9,75	7,10	14,80	11,10	18,68
CaO	40,60	38,35	33,00	44,15	40,68
MgO	8,20	14,20	17,00	2,50	4,11
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,25	0,30	0,27	0,25	0,26
25 MnO	0,50	0,35	0,15	0,62	1,05
Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O	0,70	0,69	0,62	0,90	1,07
SO <sub>3</sub> =	0,14	0,17	0,33	0,30	0,09
S =	0,75	0,45	0,90	1,24	1,40

Una escoria de caldera conteniendo un alto porcentaje de hierro y un bajo porcentaje de azufre, tí-

414423



pica, que puede utilizarse como fuente de hierro en la hornada de materiales para la fabricación de vidrio ámbar es como sigue:

	<u>Ejemplo</u>	<u>VI</u>
5	Total de carbono	0,06
	TiO <sub>2</sub>	0,95
	Hierro (FeO)	23,05
	Hierro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	4,45
	Fósforo	0,11
10	Sílice	42,66
	Manganeso	0,04
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20,97
	CaO	6,41
	MgO	1,11
15	SO <sub>3</sub>	0,15

Al utilizar escorias como las arriba indicadas en la preparación de hornadas a utilizar en la fabricación de vidrio ámbar, es, generalmente, deseable utilizar de 90,710 a 181,420 Kg. de escoria de alto horno por tonelada de arena. La cantidad de hierro y azufre de sulfuro introducida en las escorias utilizadas debe hallarse, por lo general, dentro de las cantidades estequiométricas necesarias para producir FeS como colorante para el vidrio.

Las siguientes formulaciones de hornadas son clásicas de aquéllas que pueden emplearse; la del ejemplo VII se cita como formulación típica que representa la norma corriente a modo de contraste.

<u>Ejemplo</u>	<u>VII</u>	<u>VIII</u>	<u>IX</u>	<u>X</u>	<u>XI</u>
30 Arena	2000	2000	2000	2000	2000

414423



Ejemplo	VII	VIII	IX	X	XI (cont.)
Ceniza sódica	701	701	701	701	701
Piedra caliza	380	403	406	375	375
Escoria (Ejem.1)	266	246	241	300	300
5 Piritas de hierro	5,02	3,27	1,85	-	-
Escoria (Ejem.VI)	-	13,56	16,87	-	16,87
Yeso	13	-	-	-	-
Oxido de hierro	2,64	-	-	4	-

10 Cada una de las composiciones de hornada de los ejemplos VIII a XI contenía una cantidad de hierro y de azufre que no excedía sustancialmente la necesaria para formar el colorante de sulfuro de hierro del vidrio. Produjeron vidrio ámbar de alta calidad y de, esencialmente, el mismo color, que estaba libre de bur-  
15 bujas y ampollas. El vidrio presentaba aproximadamente, la siguiente composición de óxido:

	SiO <sub>2</sub>	71,6
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,8
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,26
20	CaO	10,3
	MgO	1,7
	Alcali	14,1
	MnO	0,01
	S =	0,13

25 Se observará que las hornadas para la fabricación de vidrio de los ejemplos VIII a XI no contenían ningún sulfato y que, esencialmente, se descargó menos - SO<sub>2</sub> del horno durante la fabricación. Además, la eliminación o la reducción de la cantidad de piritas de  
30 hierro y de óxido de hierro necesaria para producir el

414423



5 colorante, redujeron el coste de los ingredientes em-  
pleados. Como se representa en el ejemplo XI, fué  
posible eliminar conjuntamente los compuestos de hierro  
distintos a la escoria de horno (ejemplo VI) utiliza-  
da en la hornada para fabricar vidrio ámbar. Ya que  
el coste de la escoria de alto horno y de caldera uti-  
lizada en estas formulaciones es muy inferior al de -  
las piritas de hierro y del óxido de hierro y no se -  
utilizaron sulfatos en absoluto, el coste de la horna-  
10 da de material se redujo y, también, el coste de fabri-  
cación del vidrio.

NOTA:

Se reivindican como propios y nuevos, para que -  
sean objeto de una Patente de Invención en España, por  
15 veinte años, reivindicándose prioridad de la patente  
depositada en Estados Unidos con fecha 25 de Mayo de  
1972, bajo el número 257.007, los puntos siguientes:

1.- Procedimiento de fabricación de vidrio ámbar  
sin el empleo de sulfatos, que comprende la fusión de  
20 una hornada de materiales para la fabricación de vi-  
drio que contiene azufre y hierro en cantidades no e-  
sencialmente en exceso de las necesarias para formar  
sulfuro de hierro como colorante del vidrio.

2.- Procedimiento de fabricación de vidrio ámbar  
sin el empleo de sulfatos, que se define en la reivin-  
25 dicación 1, en el que el azufre y el hierro presentes  
en la hornada están contenidos en escoria.

3.- Procedimiento de fabricación de vidrio ámbar  
sin el empleo de sulfatos, tal y como se define en la  
30 reivindicación 2, en el que la hornada contiene arena

*M*

414423



y de, aproximadamente 90,710 a 181,420 Kg. de escoria por cada tonelada de arena en la hornada.

4.- Procedimiento de fabricación de vidrio ámbar sin el empleo de sulfatos, tal y como se define en la reivindicación 3, en el que la mayor parte de dicha -  
5 escoria es escoria de alto horno.

5.- Procedimiento de fabricación de vidrio ámbar sin el empleo de sulfatos, que comprende fundir una -  
10 hornada de materiales para la fabricación de vidrio que contienen hierro y azufre, en que, esencialmente, no -  
hay presentes cantidades de sulfatos y el ingrediente mayor que contiene azufre en la hornada es escoria.

6.- Procedimiento de fabricación de vidrio ámbar sin el empleo de sulfatos, que se define en la reivindicación 5, en que por lo menos una parte del hierro  
15 presente en dicha hornada está contenida en la escoria.

7.- Procedimiento de fabricación de vidrio ámbar sin el empleo de sulfatos, tal y como se define en la reivindicación 5, en que el hierro y el azufre presen-  
20 tes en dicha hornada están contenidos de forma esencialmente total en la escoria.

8.- Procedimiento de fabricación de vidrio ámbar sin el empleo de sulfatos, tal y como se define en la reivindicación 5, en que por lo menos una parte de -  
25 dicha escoria es escoria de alto horno.

9.- Procedimiento de fabricación de vidrio ámbar sin el empleo de sulfatos, tal y como se define en la reivindicación 8, en que dicha escoria consiste en una mezcla de una escoria de alto horno que contiene azu-  
30 fre y una escoria que contiene hierro, con bajo conte-

 30

414423



nido de azufre.

10.- Procedimiento de fabricación de vidrio ámbar sin el empleo de sulfatos, tal y como se define en la reivindicación 5, en que dicha hornada contiene arena y la cantidad de escoria en la hornada es de, aproximadamente 90,710 a 181.420 Kg. por tonelada de arena.

11.- PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE VIDRIO AMBAR SIN EL EMPLEO DE SULFATOS.

Todo conforme se describe en la Memoria que antecede y se reivindica en su Nota.

Esta Memoria consta de diez hojas foliadas escritas a máquina por una sólo cara.

Madrid, 4 de Mayo de 1.973

THE CALUMITE COMPANY

P.A.

15