

337003

P.- 34.199

Case Nº 3929  
File Nº F-3929 FIG  
Division Glass "Method"



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E     D E     I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de PITTSBURGH PLATE GLASS COMPANY, entidad norte americana, establecida en One Gateway Center, Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos de América, por:

" UN METODO PARA LA FABRICACION DE VIDRIO PLANO "

---

Esta solicitud se refiere a la producción de -  
vidrio por flotación, es decir, aquel procedimiento en -  
el que una masa de vidrio es convertida en una cinta so  
bre un baño de metal fundido, tal como el estaño o una -  
5 aleación de estaño. Específicamente, esta solicitud se -  
refiere a la fabricación de vidrio por flotación de cali  
dad mejorada por medio del empleo de rodillos de extrac  
ción perfeccionados, los cuales sacan la cinta de vidrio  
formada del interior del baño y transfieren el vidrio al

15.2.67

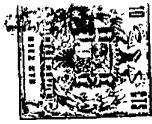
- 1 -



interior de un horno de recocer.

5 El vidrio producido por el procedimiento de -  
flotación, como se describe en la patente americana de  
Pilkington nº 3.083.551, se dice que posee unas caras -  
acabadas al fuego. Sin embargo, a causa del medio ambient  
te en que se lleva a cabo el procedimiento, frecuentement  
te el vidrio es echado a perder por un defecto conocido  
en el oficio como "mota en el fondo". La mota en el fond  
do, distribuída al azar, se cree que es un depósito pol  
voriento de óxido de estaño sobre la cara inferior, o -  
de contacto con el estaño, del vidrio, Puede estar local  
lizada o puede extenderse sobre todo el vidrio produci-  
do. Y es visible a simple vista. No se comprende la caus  
a exacta de la mota en el fondo, pero se cree que es -  
15 producida por compuestos de estaño, por ejemplo, escoria  
(generalmente óxido de estaño) que es transportada por  
el vidrio cuando es extraído del baño de estaño fundido.  
También se adhieren depósitos de óxido de estaño sobre  
los rodillos de extracción, los cuales toman contacto -  
20 con la cara inferior del vidrio y deterioran la cara in  
ferior del vidrio y producen un defecto conocido como  
"marcado del fondo". La mota del fondo y el marcado del  
fondo se designan aquí como "deterioro del fondo".

25 En el procedimiento del vidrio por flotación,  
se toman precauciones para reducir al mínimo la oxida-  
ción del metal del baño y con ello la formación de esco  
ria en su superficie. A este fin, se mantiene una atmós  
fera protectora en la cámara situada sobre el baño de -  
metal y a una presión ligeramente superior a la atmósfé  
rica. Véase la patente Pilkington, supra.



Aún con las precauciones tomadas, algo de escoria se forma sobre el baño y es transferida al vidrio que se saca de él. Para sacar el vidrio del baño, uno o más rodillos de extracción están situados junto al extremo frío o de salida del baño de metal. Estos rodillos, en el pasado, se construyeron de acero inoxidable, tal como los que contienen, en peso, del 20 al 25 por ciento de cromo, del 12 al 20 por ciento de níquel y el resto de hierro, y están sujetos a una atmósfera "de arrastre" o "de vaharada", es decir, una atmósfera rica en vapores de metal procedentes de la cámara situada encima del baño. Se cree que el óxido de metal en la atmósfera rica en vapores se deposita sobre los rodillos como un revestimiento que no es uniforme ni en espesor ni en distribución. Cuando la cinta de vidrio, con escoria en su cara inferior, toma contacto con los rodillos de acero inoxidable revestidos, puede presentarse una transferencia de óxido a la cara del vidrio. Adicionalmente, la cara del vidrio se quiebra por contacto con el rodillo y su revestimiento irregular. Ha sido habitual rascar los rodillos usando cuchillas de carbón apretadas elásticamente contra ellos; sin embargo, esto no ha sido solución al problema porque se incurre en daño a la superficie de los rodillos. Los rodillos son también atacados químicamente por el óxido del metal, siendo necesaria su extracción y reposición a intervalos frecuentes.

Se ha descubierto que los problemas encontrados antes se eliminan construyendo los rodillos de extracción de una aleación que contenga no más del 5,00 por ciento, y preferentemente el 2,00 por ciento o menos, en

18 FEB 1967

peso, de hierro y por lo menos el 10 por ciento, en peso, de cobalto, en combinación con por lo menos el 3 por ciento, en peso, de tungsteno. Se cree que se forma un óxido duro sobre la superficie de estas aleaciones de bajo contenido de hierro, el cual, sorprendentemente, repele los depósitos de estaño procedentes de la atmósfera rica en estaño. Cualquier escoria transportada por la cinta de vidrio no se adherirá a él. Esto fué inesperado porque los óxidos de estaño son generalmente tenaces y se adhieren prontamente a la mayoría de los metales y aleaciones de metales. El hecho de no existir depósitos sobre el rodillo de extracción ha eliminado la necesidad de limpiar los rodillos y la necesidad de rascadores de carbón o metal que causaban deterioro superficial a los anteriores rodillos. Además, se ha descubierto que la temperatura del extremo de salida del baño puede ser aumentada considerablemente, es decir, del orden del 20 por ciento, por ejemplo, de aproximadamente 538°C hasta aproximadamente 649°C. Esto es ventajoso porque las roturas del extremo frío se reducen considerablemente, condición deseable especialmente a la puesta en marcha de la operación.

Más aún, unas temperaturas más elevadas en el extremo frío (o extremo de salida) disminuyen la cantidad de escoria producida por oxidación del estaño del baño, porque el estaño se oxida rápidamente por debajo de los 649°C, pero a 649°C y por encima, el óxido de estaño se reduce a estaño en presencia de una atmósfera no oxidante, como es aquí el caso.

Otras ventajas aparecerán de la siguiente des-



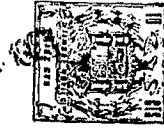
cripción, especialmente con el dibujo que se acompaña,  
en el cual:

La figura 1 es un corte longitudinal parcial a  
través del extremo de salida o frío de un aparato de -  
5 producción de vidrio por flotación, mostrando la dispo-  
sición de los rodillos de extracción; y

La figura 2 es una ilustración de un rodillo  
de extracción, mostrando partes desprendidas para expo-  
ner detalles de construcción.

10 En la figura 1 se muestra el extremo de salida  
o frío de un aparato de producción de vidrio por flota-  
ción que incluye un baño 10 de estaño fundido, encerra-  
do en un compartimiento refractario adecuado 12, y sobre  
el cual se forma una cinta de vidrio 14. El compartimien-  
15 to 12 incluye un receptáculo 16 para el baño 10 de esta-  
ño, unas paredes laterales 18 y un techo 20. También se  
dispone de una salida 22. La cinta 14 de vidrio, que ha  
sido calibrada y alisada sobre el estaño fundido, es ex-  
traída del estaño por un par de rodillos 24, 26 de ex-  
20 tracción y transportada, al interior de un horno 28 de  
recocer y a través de él, por los rodillos 30 del horno.  
Los rodillos 24, 26 y 30 están convenientemente apoyados  
para la rotación y se dispone de medios (no representa-  
dos) para hacer girar los rodillos a la misma velocidad.  
25 Tales medios son convencionales y no necesitan ser des-  
critos con detalle. Como se notará, la cinta 14 de vidrio  
está ligeramente flexionada y levantada sobre el borde -  
32 de salida del receptáculo 16.

30 Se dispone una atmósfera protectora en la cáma-  
ra situada encima del baño de estaño, en el interior del

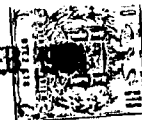


compartimiento 12. Esto está de acuerdo con la práctica usual para la producción de vidrio por flotación. Generalmente, la atmósfera es una mezcla de nitrógeno e hidrógeno, por ejemplo, 95 por ciento de nitrógeno y 5 por ciento de hidrógeno, y bajo una presión ligeramente superior a la atmosférica para reducir al mínimo la entrada de aire en el compartimiento 16. Para mantener la atmósfera protectora en el extremo de salida del compartimiento, se disponen las cortinas 34, sostenidas desde una extensión 36 del techo, las cuales cortinas rastrean sobre el vidrio que se saca del baño, y para controlar la atmósfera en el horno 28, se disponen las cortinas 38 cerca de su entrada. Estas cortinas se fabrican generalmente de un material que contenga amianto para soportar las temperaturas implicadas, por ejemplo, del orden de los 538°C y más, y son impermeables a los gases.

Aún con las precauciones anteriormente anotadas, aparece algo de oxidación del estaño y se forma escoria sobre la superficie del baño. Algo de escoria se adhiere a la cara inferior de la cinta 14 de vidrio, especialmente cuando la cinta es levantada del baño, de modo que la escoria transportada por el vidrio toma contacto con los rodillos 24 y 26 de extracción.

Antiguamente, como antes se ha dicho, el óxido procedente del vapor del metal se depositaba sobre los rodillos 24 y 26 de extracción contruídos de acero inoxidable y formaba sobre ellos un revestimiento no uniforme, distribuído al azar. Se producía daño a la cara inferior del vidrio. El revestimiento era rascado de los rodillos y depositado en una caja 40 para escorias, situada en el

18 FEB



extremo de la salida del compartimiento 20. La caja para escorias constituye, desde luego, un cierre hermético - inferior para el compartimiento.

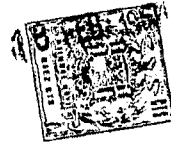
De acuerdo con este invento, los rodillos 24 y 26 de extracción se construyen de una aleación que contiene, en peso, no más del 5,00 por ciento, y preferentemente el 2,00 por ciento y menos, de hierro, en combinación con por lo menos el 10 por ciento, en peso, de cobalto y por lo menos el 3 por ciento, en peso, de tungsteno. Aleaciones apropiadas son fabricadas por la Haynes Stellite Company, Kokomo, Indiana, división de la Unión Carbide Corporation. Una aleación elegida es la aleación Haynes nº 36, que tiene una composición como sigue:

	<u>ELEMENTO</u>	<u>TANTO POR CIENTO EN PESO</u>
15	CROMO	17,5 - 19,5
	TUNGSTENO	14,00 - 16,0
	HIERRO	2,00 Máx.
	CARBONO	0,35 - 0,45
	SILICIO	1,00 Máx.
20	NIQUEL	9,0 - 11,0
	MANGANESO	1,50 Máx.
	BORO	0,01 - 0,05
	COBALTO	Resto

La figura 2 muestra un rodillo 24 de extracción del tipo fabricado de la aleación anterior. La porción - de tubo 50 de este rodillo es colada centrífugamente de la aleación y se suelda, como en 50, a los muñones 54, 56,

15.2.67

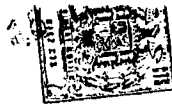
- 7 - 337003



fundidos del mismo material. El rodillo se lija luego para un acabado y tolerancia finales. El rodillo 26 de extracción es de la misma construcción y material. Se pueden usar otras técnicas de fabricación para construir los rodillos, siendo generalmente impuestas tales técnicas por las propiedades de la aleación particular que se use.

El estaño y los óxidos de estaño (incluidos en la escoria) humedecen o se pegan a la mayoría de los metales. Son excepciones a esto los materiales tales como el grafito o algunas cerámicas, es decir, materiales que no serían adecuados como materiales para rodillos. Era pues de esperar que los óxidos de estaño y las escorias se adherirían a los rodillos de la aleación antes mencionada. Sin embargo, se descubrió que éste no era el caso; en efecto, los rodillos repelen las escorias y los depósitos de óxido de estaño, de forma que se elimina la limpieza de los rodillos y por tanto el uso de raspadores. Aunque la razón o razones de no ser humedecidos los rodillos por las escorias que contienen estaño u óxido de estaño no son del todo comprendidas, se supone que el fenómeno es debido a un óxido que se forma sobre la superficie de los rodillos especialmente en el medio ambiente en que se usan los rodillos, el cual óxido repele los depósitos que contienen estaño.

Además de lo anterior, a causa de la temperatura relativamente elevada de fusión de la aleación, es decir, del orden de 1389°C, se ha descubierto que el extremo frío o de salida del procedimiento puede elevarse considerablemente, tal como, por ejemplo, de aproximadamente



538°C hasta 649°C. Aún cuando la cinta de vidrio es más flexible a esta mayor temperatura y pueda esperarse que la cara inferior sea más fácilmente dañada por contacto mecánico, se ha descubierto que el marcado en la cara inferior es menor que a temperaturas más bajas. Se supone que esto es debido a varias razones: por ejemplo, a aproximadamente 538°C y menos, el estaño se oxida rápidamente, pero por encima de esta temperatura, el óxido de estaño se reduce a estaño, especialmente en presencia de una atmósfera reductora, de forma que la cantidad de escoria disponible para adherirse al vidrio disminuye mucho y, no habiendo depósitos sobre los rodillos de extracción, puede manejarse un vidrio más caliente sin deterioro de la cara. Debido a que la cinta de vidrio es más flexible a temperaturas más elevadas, ocurren menos roturas en el extremo frío de forma que, en conjunto, se dispone de un procedimiento más estable, más continuo. Con un reducido enfriamiento del vidrio, puede utilizarse más longitud de baño para nivelar y alisar el vidrio, de manera que, en efecto, puede reducirse la longitud del baño o puede aumentarse la velocidad de producción. En cualquier caso, hay un ahorro de costo al reducir los costos de fabricación.

Aunque los rodillos 24 y 26 de extracción han sido descritos como fabricados de una determinada aleación expuesta, debe entenderse que pueden usarse otras aleaciones que tengan baja proporción de hierro y que incluyan cobalto y tungsteno. Por ejemplo, las siguientes aleaciones fabricadas por la Haynes Stellite Company son apropiadas para los rodillos.

33103

Aleación Haynes Nº 31

13 DIC



<u>ELEMENTO</u>	<u>TANTO POR CIENTO EN PESO</u>		
	NIQUEL	9,5 -	11,5
	CROMO	24,5 -	26,5
5	MANGANESO	1,00 Máx.	
	TUNGSTENO	7,00 -	8,00
	HIERRO	2,00 Máx.	
	CARBONO	0,45 -	0,55
	SILICIO	1,00 Máx.	
10	COBALTO	RESTO	

Aleación Haynes Nº R-41

<u>ELEMENTO</u>	<u>TANTO POR CIENTO EN PESO</u>	
	COBALTO	11,00
	CROMO	19,00
15	MOLIBDENO	10,0
	HIERRO	5,0 Máx.
	CARBONO	0,12
	BORO	0,007
	ALUMINIO	1,5
20	TUNGSTENO	3,2
	NIQUEL	RESTO

337003



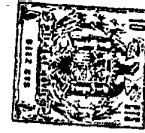
<u>ELEMENTO</u>	<u>TANTO POR CIENTO EN PESO</u>
NIQUEL	1,00 Máx.
CROMO	20,0
5 TUNGSTENO	12,5
HIERRO	2,00 Máx.
CARBONO	0,47 Máx.
BORO	0,05 Máx.
COBALTO	Resto

10 A causa de la configuración de los rodillos de extracción y de su contacto con el vidrio, es necesario que la aleación usada sea fácilmente maquinable. Cada una de las aleaciones indicadas cumple este requisito.

15 Cuando se usaban rodillos de extracción de acero inoxidable, hasta un 25 por ciento de la producción era relegada a vidrio de desecho, es decir, partida en pequeños pedazos para usarla en la hornada. Sin embargo, después de instalar rodillos contruídos de aleación Haynes n° 36, como la aquí descrita, y aún cuando se trabaje bajo las mismas condiciones con la excepción de mayores temperaturas en el extremo frío, la cantidad de producción de vidrio relegada a desecho es generalmente menor del 5 por ciento de la producción y usualmente alrededor del 1 por ciento de la producción.

25 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, con fecha 8 de

337003



marzo de 1.966, bajo el número 532.751, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

5

Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son - los siguientes:

10

15

20

1.- Un método para la fabricación de vidrio plano que incluye hacer flotar una masa de vidrio sobre un baño de estaño fundido para formar una cinta, mantener una atmósfera protectora por encima del baño de estaño fundido para reducir la formación de escoria conteniendo óxido de estaño que puede adherirse a la cinta, sacar la cinta de vidrio por medio de rodillos en el extremo del baño que transfieren la cinta formada a un horno de recocer, estando dichos rodillos sometidos a arrastre de la atmósfera situada por encima del baño de estaño y estando en contacto con la escoria que está - sobre el vidrio, caracterizado por la mejora que comprende, construir los rodillos de un material al que el óxido de estaño no se adhiera y que sea inerte con respecto a la atmósfera a que están expuestos.

25

2.- Un método de producir vidrio por flotación que incluye las operaciones de depositar vidrio fundido sobre un baño de estaño fundido y, después de un lapso de tiempo, extraer el vidrio como una cinta que tiene -

18 FEB 1967

las caras acabadas al fuego por medio de rodillos que -  
están en contacto con su cara inferior y levantan el -  
vidrio, y en el que dichos rodillos están expuestos a  
una atmósfera rica en estaño que se deposita sobre ellos  
5 como un revestimiento irregular y deteriora la cara in-  
ferior del vidrio, caracterizado por la mejora que com-  
prende levantar el vidrio con un rodillo construido -  
de una aleación que tiene una proporción de hierro ex-  
tremadamente baja y que es inerte al óxido de estaño,  
10 reduciéndose así considerablemente el daño a la cara in-  
ferior de la cinta de vidrio.

3.- Un método para la fabricación de vidrio  
plano.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-  
15 tecede, representado en el dibujo que se acompaña y para  
los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de trece hojas escritas a  
máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 19 FEB 1967

P.A.

Alberio G.  
Por F. E.

337003

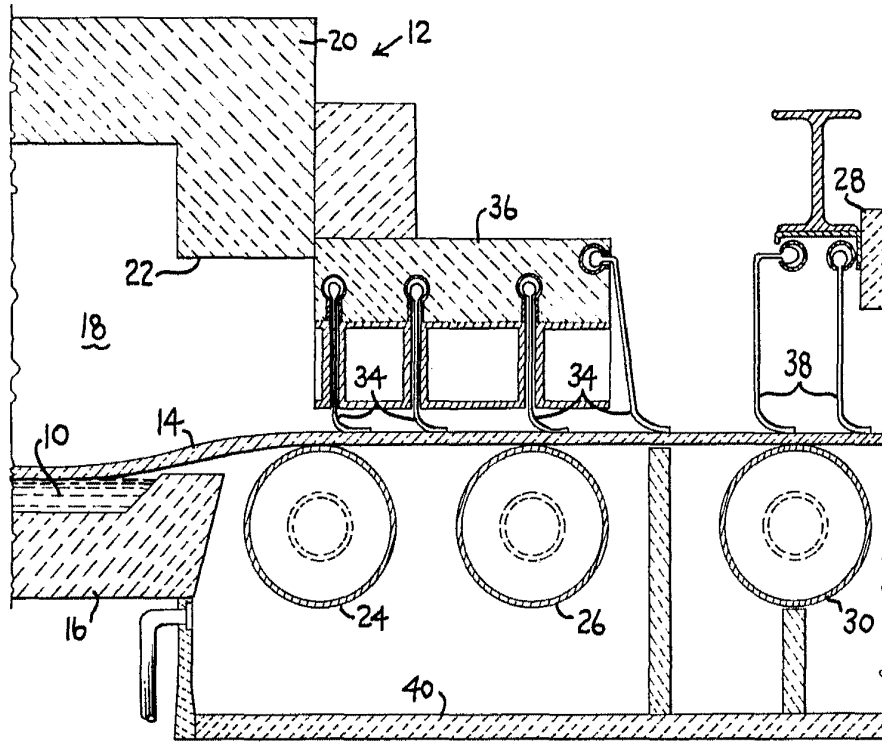


FIG. 1

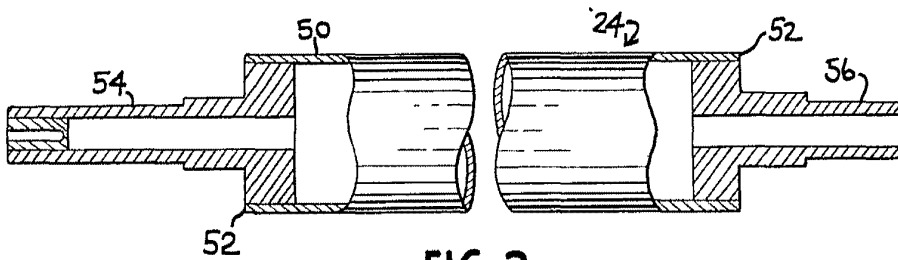


FIG. 2

337003

*Curran*