

423915



423915

P.- 56.702

Case N°: 5350

File.: F-5350-G1

Division: Glass

Method

F.C. 2-12-75

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.: C03B

Para solicitar: PATENTE DE INVENCION por 20 años

A nombre de: PPG INDUSTRIES, INC.

Entidad: norteamericana

Establecida en: One Gateway Center, Pittsburgh,  
Pensilvania 15222, Estados Unidos de América

Por: "MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN METODO DE FABRICACION  
DE UNA HOJA CONTINUA DE VIDRIO"  
(Clase Internacional C03b)

423915

15



Antecedentes del Invento

5                    Campo del Invento: Este invento se refiere a  
la fabricación de una hoja continua de vidrio plano ha-  
ciendo flotar vidrio fundido sobre un charco de metal fun-  
dido mientras se adelgaza y se enfría el vidrio. Más en  
particular, este invento se refiere a métodos y aparatos  
para la fabricación de vidrio más delgado que el vidrio  
obtenido por flotación con el grueso de equilibrio, adel-  
gazándolo para ello unidireccionalmente durante su confor-  
mación.

Descripción de la Técnica Anterior

15                    La fabricación continua de vidrio plano, entre-  
gando para ello vidrio fundido sobre un charco de metal  
fundido y adelgazándolo luego y enfriándolo para formar  
una hoja continua de vidrio, es bien conocida. Son paten-  
tes representativas, en las que se describe la fabricación  
de vidrio plano por un procedimiento de flotación, las Pa-  
tentes para los EE.UU. números 3.083.551 y 3.220.816.  
Cuando se hace flotar vidrio fundido sobre metal fundido,  
tal como estaño, la capa de vidrio que flota sobre el es-  
taño adopta naturalmente un grueso de equilibrio de apro-  
ximadamente 6,35 mm. Se han desarrollado técnicas para

423915

15



5 fabricar vidrio por un método de flotación en una diver-  
sidad de gruesos, tanto mayores como menores que ese grue-  
so de equilibrio. Las técnicas corrientemente conocidas  
y practicadas para fabricar vidrio más delgado que el que  
tiene el grueso de equilibrio son aquellas en las cuales  
se adelgaza el vidrio simultáneamente, tanto en anchura  
como en grueso, de acuerdo con los principios de la Paten-  
te para los EE.UU. número 3.215.516, y aquellas en las  
cuales se contiene imperativamente la cinta y se aplican  
10 fuerzas de estiramiento lateral hacia fuera, como se es-  
pecifica en las siguientes patentes: Patente para los  
EE.UU. número 3.352.657, Patente para los EE.UU. número  
3.493.359 y Patente para los EE.UU. número 3.709.673. En  
la fabricación de vidrio delgado por estas técnicas cono-  
15 cidas se degrada la calidad óptica del vidrio resultante  
con relación a la calidad óptica del vidrio que tiene el  
grueso de equilibrio. La distorsión óptica que se produce  
en el vidrio fabricado por las técnicas descritas en las  
patentes a que se ha hecho referencia es particularmente  
20 acusada en las regiones marginales de la cinta que se ex-  
tienden hacia dentro desde los bordes y que cubren del 5  
al 25 por ciento de la cinta de vidrio.

Resumen del Invento

25 Los materiales para la fabricación del vidrio

423915

15



se funden, y el vidrio fundido se refina dentro de un hor  
no de fusión y refinado del vidrio. Luego se entrega el vi-  
drio fundido, como una corriente relativamente delgada  
que tiene una anchura mucho mayor que su grueso, sobre  
5 la superficie de un charco de metal fundido, de preferen-  
cia estaño. En una realización preferida se entrega el  
vidrio a través de un miembro de umbral, pasando por una  
abertura igual de ancha que la hoja o cinta de vidrio con  
10 tinua final que se quiere obtener. La cantidad de vidrio  
entregado sobre el metal fundido puede controlarse median  
te un miembro de dosificación, el cual, en la realización  
preferida, es una barrera o compuerta dispuesta hacia aba  
jo y cuya posición puede ajustarse. Una vez entregado so-  
bre el metal fundido el vidrio fluye entre dos guías o  
15 miembros de contención sustancialmente paralelos. En la  
realización preferida estos miembros están espaciados a  
una distancia entre sí igual a la anchura de la abertura  
de entrega del vidrio fundido. Estos miembros de conten-  
ción están hechos de material que es mojado, al menos par  
20 cialmente, por el vidrio fundido a la temperatura del vi-  
drio fundido cuando hacen primeramente contacto con el  
mismo. Los miembros de contención se extienden longitudi-  
nalmente en la dirección del movimiento del vidrio en una  
distancia suficiente para permitir efectuar un enfriamien  
25 to sustancial del vidrio mientras fluye entre ellos. En

423915



los extremos de los miembros de contención más alejados del horno de vidrio, el vidrio moja sólo ligeramente a los miembros de contención, o no los moja en absoluto. En el punto por donde el vidrio sale desde entre los miembros de contención y no es ya contenido por ellos, no moja a los miembros de contención lo suficiente para exigir fuerza alguna de consideración para tirar del vidrio separándolo de los miembros. Los miembros de contención pueden ser calentados o enfriados diferencialmente a lo largo de sus longitudes a fin de controlar el grado en que el vidrio moja a los miembros de contención a lo largo de su trayectoria de recorrido en contacto con ellos.

Mientras se mueve entre los miembros de contención, se adelgaza el grueso del vidrio hasta un grueso menor que aquél que se alcanzaría para el equilibrio entre el vidrio y el metal en ausencia de fuerzas de tracción ejercidas imperativamente. Este adelgazamiento es un adelgazamiento solamente del grueso, pues se impide el movimiento lateral neto del vidrio mediante los miembros de contención. Las fuerzas de tracción para adelgazamiento se aplican longitudinalmente al vidrio por ser transmitidas a través del vidrio más frío que se mueve más lejos aguas abajo a lo largo del proceso hacia un horno de recocer continuo. Debido a la continuidad del vidrio, las fuerzas aplicadas a la cinta de vidrio bastante aguas aba

423915

15



jo en el proceso son transmitidas aguas arriba de modo unidireccional y uniforme.

El grado en que el vidrio fundido moja a los miembros de guía al pasar entre ellos puede determinarse observando la acción recíproca entre el vidrio de la misma composición que el que se está conformando y el material del miembro de guía a diversas temperaturas. Ello puede hacerse en experimentos en pequeña escala en los cuales se mide la fuerza requerida para hacer girar una varilla o una placa del mismo material que el miembro de guía en el vidrio fundido. Se determina la fuerza por unidad de área de contacto y se correlaciona con la temperatura. Luego, usando pirómetros de radiación dirigidos hacia la superficie de contacto entre el vidrio fundido y el miembro de guía, se determinan las temperaturas de contacto en el aparato empleado para llevar a la práctica este invento. A partir de la correlación anterior se determina fácilmente el gradiente de mojado de la guía por el vidrio. También, en la práctica de este invento, si se aumenta sustancialmente la velocidad en el horno de recocer continuo sin efectuar ningún otro cambio, la anchura de la cinta de vidrio aguas abajo de las guías disminuirá antes de que el vidrio se separe de las guías y se haga más estrecho entre ellas.

En una realización preferida de este invento,

25

6-4-74

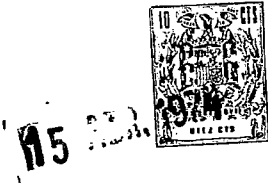
423915



los miembros de guía son calentados o enfriados diferencialmente a lo largo de sus longitudes a fin de obtener un gradiente de mojado a lo largo de la longitud de las guías. Los miembros de guía están hechos de grafito o de un material refractario, tal como de un material refractario de alúmina-sosa. El material de guía es mojado por el vidrio en proporción directa a su temperatura y a la temperatura del vidrio que está en contacto con el mismo. Se puede aplicar el calor diferencialmente a una guía, proveyendo a cada guía de una serie de pozos que están parcialmente llenos de metal fundido y dentro de los cuales se introducen una serie de electrodos. Suministrando corriente eléctrica a esos electrodos se obtiene un calentamiento por resistencia. La corriente fluye desde un electrodo a través del metal que hay en el pozo, a través de la guía eléctricamente resistente y a través del metal que soporta al vidrio, a tierra. Se genera calor en la guía debido a su resistividad eléctrica.

El mojado diferencial de los miembros de guía puede también lograrse proveyendo una lubricación diferencial a lo largo de la longitud de los miembros de guía. En las realizaciones del invento en las que se incorpora este concepto se incluye el uso de miembros de guía que tienen cada uno una canaleta que se extiende a lo largo de su longitud en la parte superior de la guía, teniendo

423915



la canaleta un rebosadero inclinado que mira hacia el vidrio, de modo que el lubricante puede fluir bajando por la pared del miembro de guía que mira hacia el vidrio, fluyendo más lubricante a lo largo de la parte de aguas abajo de la guía que el que fluye a lo largo de la parte de aguas arriba más próxima a los medios de descarga. El presente invento podrá comprenderse mejor a la vista de los dibujos y de las descripciones que siguen.

El presente invento es aplicable a cualquier vidrio que pueda ser conformado por flotación, tales como los vidrios sódico-calcico-silíceos, los vidrios de borosilicato y similares.

Breve Descripción de los Dibujos.

15

La Fig. 1 es una vista en corte longitudinal de un aparato para fabricar vidrio delgado de acuerdo con el presente invento.

La Fig. 2 es una vista en corte horizontal tomada a lo largo de la línea 2-2 de la Fig. 1.

La Fig. 3 es una vista en perspectiva en la que se muestran detalles de los miembros de guía de una realización y se ilustran los medios para calentar diferencialmente el miembro de guía.

La Fig. 4 es una vista en perspectiva de un



115

# 423915

miembro de guía de otra realización del invento, ilustrándose medios para lubricar diferencialmente un miembro de guía.

5 Descripción de las Realizaciones Preferidas

Con referencia en particular a los dibujos, y en especial a las Figs. 1, 2 y 3, se ha ilustrado en ellas un aparato para producir vidrio de acuerdo con el método preferido de este invento. Un horno de vidrio, que termina en un refinador o acondicionador 11, contiene vidrio fundido 12. El acondicionador 11 de vidrio fundido está conectado a unos medios de descarga 13, a través de los cuales fluye vidrio fundido 12, de una manera controlada, para formar una cinta de vidrio 14 en una cámara 15 de conformación. La cámara de conformación tiene dentro de ella un charco de metal fundido 16 que tiene una densidad mayor que la densidad del vidrio 12. Se entrega el vidrio fundido sobre el metal fundido y se tira del mismo a lo largo de la superficie del metal fundido a través de la cámara de conformación 15. Se tira del vidrio a lo largo de la superficie del metal fundido, a través de la cámara de conformación 15, hasta medios 17 de retirada del vidrio, para elevar una hoja de vidrio continua acabada desde el metal fundido en la cámara de conformación. Durante



# 423915

el movimiento del vidrio aguas abajo a través de la cámara de conformación 15 se enfría el vidrio para transformarlo de vidrio fundido 12 en una cinta de vidrio 14, dimensionalmente estable, cuyo grueso queda definido por el grado en el cual es adelgazada mientras es enfriada. El acondicionador 11 de vidrio fundido comprende un suelo 19 de material refractario, paredes laterales 21 y un techo 23. En las realizaciones preferidas de este invento el suelo 19 del acondicionador o refinador está escalonado, de modo que la profundidad del vidrio fundido en el acondicionador es menor junto a su extremo de descarga y en posiciones más lejos aguas arriba dentro del acondicionador. El acondicionador del vidrio está construido y es hecho funcionar de modo que el vidrio que pasa a través del mismo, hacia los medios de descarga, es gradualmente enfriado y se permite que pierda impurezas gaseosas y volátiles. El vidrio pierde calor por conducción a las paredes laterales y al fondo así como por radiación al techo. El fondo del acondicionador se enfría preferiblemente desde debajo, como se ha descrito en la solicitud de patente norteamericana pendiente de tramitación de Leonard A. Knavish y James R. Schornhorst titulada "Manufacture of Glass" ("Fabricación de Vidrio") Número de serie 116.368, presentada con fecha 18 de febrero de 1971 y cedida al cesionario de la presente solicitud, la

423915



descripción de la cual se incorpora aquí a título de referencia. Se puede tomar además calor del vidrio mediante el uso de medios 24 de enfriamiento sumergidos, que comprenden en general una tubería continua a través de la cual puede hacerse pasar un refrigerante, tal como agua. El uso de tales medios de enfriamiento 24 figura descrito con más detalle en la solicitud norteamericana, pendiente de tramitación, de Leonard A. Knavish titulada "Method of Making Glass" ("Método de Fabricación del Vidrio"), Número de Serie 300952, presentada con fecha 26 de octubre de 1972 y cedida al cesionario de la Presente solicitud, la descripción de la cual se incorpora aquí a título de referencia.

El vidrio fundido 12 es enfriado a una temperatura a la cual sigue pudiendo fluir fácilmente, pero hasta una temperatura tal que con algo más de enfriamiento pueda conformarse en una hoja de vidrio continua dimensionalmente estable. Para los vidrios sódico-cálcico-silíceos típicos la temperatura del vidrio fundido en el acondicionador de vidrio en la parte más próxima a los medios de descarga está comprendida entre aproximadamente 927°C y 1.205°C.

Los medios de descarga 13 comprenden un apoyo para el vidrio fundido el cual, en la realización preferida, es un bloque de umbral 25. Los medios de descarga comprenden además jambas laterales 27 y 27', las cuales definen los lados del canal a través del cual puede fluir

423915



el vidrio fundido. Los medios de descarga comprenden también unos medios de dosificación ajustables 29 que se extienden hacia abajo dentro del vidrio fundido. Estos medios de dosificación 29 son esencialmente una barrera o  
5 compuerta movable, la cual puede ser ajustada hacia arriba o hacia abajo para controlar el tamaño de la abertura horizontal alargada formada por el bloque de umbral 25, las jambas laterales 27 y 27' y la propia compuerta.

La cámara de conformación 15 comprende un fondo 30 que apoya y contiene al metal fundido 16. Comprende también miembros de guía 31 situados en lados opuestos de la cámara y que se extienden hacia fuera desde los medios de descarga 13. La cámara de conformación 15 comprende además paredes laterales 32, las cuales sirven para  
15 encerrar la atmósfera por encima del vidrio, así como para proporcionar aislamiento contra la excesiva pérdida de calor hacia fuera a los lados. En la realización preferida, hay previsto un espacio 33 entre los miembros de guía 31 y la pared exterior 32, de modo que los miembros  
20 de guía están aislados térmicamente de las paredes exteriores. Los miembros de guía, en la realización preferida, están además provistos de pozos 34 para recibir medios de calentamiento. La cámara de conformación 15 comprende además un techo 35 para encerrar la atmósfera por encima  
25 del metal fundido y del vidrio durante la conformación, y

423915

115



para proporcionar más aislamiento contra las pérdidas de calor.

Dentro de la cámara de conformación 15 hay previstos calentadores. En una realización preferida hay previstos calentadores 36 de las guías (véase la Fig. 3).  
5 También hay previstos calentadores 37 de techo, tanto en la región sobre el vidrio entre las guías 31 y 31' como a lo largo del techo 35, extendiéndose aguas abajo a través de la cámara de conformación 15. También hay previstos  
10 en la cámara de conformación radiadores locales, y en particular hay previstos radiadores 39 de techo sobre el vidrio entre las guías 31 y 31'.

En el extremo de aguas abajo de la cámara de conformación 15 hay unos medios 17 para retirar el vidrio. Montado en el extremo de la cámara de conformación hay  
15 un rodillo 41 de extracción dispuesto transversalmente a través de la trayectoria de movimiento del vidrio. Este rodillo apoya a la cinta de vidrio 14 para elevarla desde el baño 16 de metal fundido. Una serie de barreras 43  
20 se aplican a la superficie superior de la cinta de vidrio 14 para aislar la atmósfera en la cámara de conformación 15, por encima de la superficie del vidrio, del equipo de tratamiento de aguas abajo. Las barreras 43 comprenden  
25 preferiblemente hojas de amianto flexibles montadas sobre y que cuelgan desde un miembro de techo 45 que se extien-

423915

15



de desde el techo 35 de la cámara 15 del baño. Los medios  
17 de retirada del vidrio comprenden, además del rodillo  
de extracción 41 y de las barreras 43, una serie de rodi-  
llos 47 que apoyan al vidrio. Estos rodillos 47 aplican  
5 además una fuerza de tracción longitudinal al vidrio, ti-  
rando del mismo desde la cámara de conformación 15 y lle-  
vándolo al equipo de tratamiento posterior, tal como a  
un horno de recocer continuo. En contacto con los rodillos  
47 hay montadas una serie de escobillas 49 que sirven tam-  
10 bién para aislar la cámara de conformación 15 del equipo  
de tratamiento de aguas abajo.

En la puesta en práctica del método de este in-  
vento se aplica al vidrio una fuerza de tracción suficien-  
te, mediante los rodillos 47, así como mediante rodillos  
15 adicionales aguas abajo, para adelgazar unidireccionalmen-  
te el vidrio hasta su grueso final deseado. En la puesta  
en práctica del presente invento la velocidad de los rodi-  
llos 47 está coordinada con el grado de mojado diferencial  
controlado de las guías 31 y con el caudal de entrega de  
20 vidrio fundido a través de los medios de descarga 13, de  
modo que se puede producir vidrio de alta calidad que tie-  
ne un grueso menor que el correspondiente al vidrio en  
condiciones de equilibrio, sin marcar ni distorsionar las  
partes marginales de las cintas de vidrio. Se evita un  
25 marcado que es corriente en los procedimientos usuales.

423915

115



El uso de adelgazamiento lateral, además del adelgazamiento longitudinal deseado en los procedimientos usuales, requiere en general aplicar a las partes marginales de la cinta dispositivos de estiramiento que marcan el  
5 vidrio.

Con referencia ahora a la Fig. 3, se apreciarán otros detalles de la característica de mojado diferencial controlado de las guías empleadas en este invento. En la realización preferida, una guía 31 está construida de un  
10 material refractario de alúminasosa, tal como de un material refractario "Monofrax-M". Este material es alúmina colada fundida, en un 96 por ciento, con un 4 por ciento de sosa,  $\text{Na}_2\text{O}$ , para favorecer la conductividad eléctrica, y es fabricado por la Carborundum, Inc. Este material es  
15 mojado por el vidrio en grado creciente en proporción directa a la temperatura de la cara de contacto entre el vidrio y el material refractario. La guía 31 esta provista de una serie de pozos 34 calentadores y de una serie de calentadores 36, de modo que se puede establecer un  
20 gradiente de temperatura controlada entre el vidrio y la guía de material refractario, a lo largo de la longitud de la guía que se extiende a lo largo de la dirección del movimiento general del vidrio.

Los calentadores 36 de las guías comprenden barras  
25 colectoras 51 que se extienden dentro de la cámara

423915



desde una fuente de energía eléctrica (no ilustrada).  
Conectada a cada barra colectora 51 hay una varilla de  
electrodo 52 que se extiende dentro de un pozo calentador  
34. Para poder lograr un contacto eléctrico íntimo entre  
5 la varilla de electrodo 52 y la guía 31, el espacio que  
rodea a la varilla de electrodo 52 en el pozo calentador  
34 está lleno de un material 53 muy conductor, tal como  
de estaño fundido. Las varillas de electrodo 52 son pre-  
feriblemente varillas de grafito. Cada guía 31 está pro-  
10 vista preferiblemente de una serie de dispositivos percep-  
tores de temperatura, para controlar la temperatura de  
la guía en diversos puntos a lo largo de su longitud has-  
ta puntos establecidos fijos. Los dispositivos percepto-  
res de la temperatura son preferiblemente termopares em-  
15 potrados dentro del miembro de guía 31 y conectados a con-  
troladores de temperatura usuales empleados para un con-  
trol de la cantidad de corriente eléctrica proporcionada  
a los calentadores 36, de modo que la temperatura del miem-  
bro de guía 31, en cada punto a lo largo de su longitud,  
20 pueda ser controlada preferiblemente por un simple control  
de realimentación. La temperatura de las partes margina-  
les del vidrio fundido que fluye entre las vías 31 puede  
ser detectada mediante una serie de pirómetros ópticos  
situados en el techo 35 de la cámara 15 y dirigidos hacia  
25 las partes marginales del vidrio adyacentes a las guías

423915



31. Las señales procedentes de tal serie de pirómetros pueden también ser empleadas en un circuito cerrado de control para controlar la temperatura de la guía 31 a lo largo de su longitud.

5                    Además de aportar calor al vidrio entre los miembros de guía, calentando para ello diferencialmente cada uno de los propios miembros de guía, se puede aportar calor al vidrio, en particular a sus partes marginales, mediante calor de radiación procedente de una serie de calentadores de techo marginales 37 situados sobre el  
10 vidrio en la región de los miembros de guía. En una realización preferida, los calentadores de techo 37 sobre los miembros de guía están diseñados de modo que proporcionan mayor calentamiento sobre la parte marginal de la  
15 cinta que sobre la parte central, y, en una realización particularmente preferida, hay previstos radiadores de techo adicionales 39 sobre la parte central del vidrio en la región entre los miembros de guía 31, de modo que se calientan las partes marginales del vidrio. La parte  
20 central del vidrio puede ser enfriada mientras pasa entre los miembros de guía.

                  En otra realización del presente invento se proporciona un mojado diferencial del miembro de guía 31 mediante lubricación diferencial, en vez de por calentamiento diferencial como en la realización preferida. Esta realización del presente invento se ha ilustrado con detalle

423915



en la Fig. 4. Como puede verse en la Fig. 4, un miembro de guía 31 está provisto de un canal o canaleta 61, a lo largo de su parte superior, que se extiende a lo largo de la longitud del miembro de guía. Esta canaleta 61  
5 está provista de un rebosadero inclinado 62 a lo largo del lado de la guía que mira hacia el vidrio. El rebosadero inclinado se extiende hacia abajo, desde el extremo de aguas arriba de la guía hasta el extremo de aguas abajo de la guía. Se suministra continuamente a la canaleta  
10 61 un lubricante, tal como una sal fundida, o bien, preferiblemente, un metal fundido, tal como el estaño, para formar un charco de lubricante 63 en la canaleta. En una realización preferida, el lubricante es estaño fundido, el cual es suministrado a la canaleta ya sea bombeando  
15 continuamente estaño fundido a la canaleta, con medios de impulsión por bomba no representados, o ya sea alimentando continuamente estaño sólido al extremo de aguas arriba de la canaleta y disponiendo un calentamiento localizado para fundir el estaño en la canaleta. Puesto que  
20 el rebosadero 62 de la canaleta 61 está inclinado hacia abajo, tal como se ve desde el extremo de aguas arriba hasta el extremo de aguas abajo de la canaleta, fluye más lubricante sobre el rebosadero, y bajando por el lado del miembro de guía 31, en su extremo de aguas abajo que en  
25 su extremo de aguas arriba. En correspondencia a esa ma-

423915



yor lubricación aguas abajo es menos mojada la guía por  
el vidrio en el extremo de aguas abajo de la guía que en  
el extremo de aguas arriba de la guía, de modo que se ob-  
tiene mojado diferencial. A fin de hacer posible el con-  
5 trol térmico del lubricante fundido hay dispuesto un ele-  
mento de calentamiento 64 dentro de la canaleta 61, de  
modo que el lubricante puede ser calentado justamente an-  
tes de fluir para establecer contacto con el vidrio. Un  
elemento de calentamiento adecuado es una barra de grafi-  
10 to conectada a una fuente de energía eléctrica, no ilus-  
trada, la cual puede ser calentada por calentamiento por  
resistencia eléctrica. El calentamiento del lubricante  
en esta realización proporciona un método conveniente pa-  
ra aportar calor a las partes marginales de la cinta de  
15 vidrio, mientras se enfría el centro de la cinta en una  
medida relativamente mayor. Esto da por resultado una ca-  
lidad óptica mejorada de la cinta de vidrio acabada.

Puede obtenerse una mejor visión de conjunto  
de la puesta en práctica del presente invento con refe-  
20 rencia a los ejemplos que siguen. Las dimensiones de la  
cámara de conformación usada en estos ejemplos son las  
siguientes:

La longitud de la cámara desde el borde de aguas  
abajo del bloque de umbral 25 hasta el extremo del charco  
25 de estaño fundido es de 135 cm. La anchura de la cámara

423915

15



entre las paredes laterales 32 es de 18 cm y la anchura  
entre las guías 31 y 31' es de 7,5 cm. Las guías, hechas  
de material refractario de alúmina-sosa "Monofrax-M", se  
extienden a lo largo de la longitud de la cámara en una  
5 distancia de 10 cm. En el estaño fundido hay situados  
termopares, en lados puestos de la cinta, aguas abajo de  
las guías y en la salida o extremo de aguas abajo de la  
cámara. Encima del vidrio hay situados calentadores de  
techo ("Globars" de 19,05 mm de diámetro) en posiciones  
10 que se extienden aguas abajo desde el extremo del bloque  
de umbral 25. A lo largo del techo hay situados dieciocho  
calentadores a 5 cm de distancia entre centros. Hay pre-  
vistas termopares empotrados dentro del bloque de umbral  
25, el cual está constituido de sílice fundida. Hay monta-  
15 dos pirómetros ópticos para ver el vidrio que pasa sobre  
el bloque de umbral inmediatamente antes de la descarga  
sobre el estaño fundido. Las guías están provistas de me-  
dios de calentamiento eléctrico y están provistas de am-  
perímetros y de voltímetros para registrar la cantidad  
20 de energía eléctrica suministrada a los medios de calen-  
tamiento.

EJEMPLO I

25 Se hace funcionar el aparato descrito para pro-

423915

15 FEB



ducir vidrio del grueso de equilibrio. Las condiciones  
del proceso se han resumido en la Tabla I, en la cual se  
resume también el grueso de la cinta de vidrio producida  
y la anchura de la cinta de vidrio producida, por incre-  
5 mentos de una hora a lo largo de un periodo de ocho ho-  
ras de funcionamiento. El funcionamiento es bastante es-  
table, y puede observarse que, al fabricar vidrio con el  
grueso de equilibrio, el efecto de conservación del calor  
de los miembros de guía que están aislados térmicamente  
10 de las paredes exteriores es suficiente para poder fabri-  
car vidrio con el grueso de equilibrio sin variación sus-  
tancial en la anchura de la cinta, después de que ésta  
deja de estar encerrada entre los miembros de guía. A lo  
largo de todas las consideraciones que se hacen en esta  
15 exposición se hará evidente que se considera que una va-  
riación en la anchura de menos del  $\pm 5\%$  es equivalente a  
la misma anchura, por cuanto no hay sustancialmente varia-  
ción de anchura.

20

25

423915



15

423915

TABLA I

TIEMPO	1	2	3	4	6	7	8
Horno de fusión							
Techo °C	1438	1460	1482	1482	1466	1454	1460
Nivel, cm	92,1	95,2	92,1	95,2	88,9	92,1	95,2
Refinador °C							
Techo (1)	1260	1266	1271	1271	1299	1293	1299
Fondo (2)	1079	1082	1093	1099	1110	1104	1116
Bloque de Umbral (3)	960	960	966	977	982	982	988
Baño °C							
Pirómetro #1	899	888	899	916	893	899	899
#2	782	771	771	788	771	777	777
#3	660	632	649	654	638	643	638
Termopar Estaña #1	743	743	754	771	749	754	754
#2	610	610	621	638	618	621	621
#3	710	710	721	732	710	716	721
#4	599	596	604	621	610	610	610
#8	882	885	888	899	888	888	882
Atmósfera							
Flujo de N <sub>2</sub> , m <sup>3</sup> /h	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15
% H <sub>2</sub>	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9

25

# 423915

TABLA I

TIEMPO	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	
Horno de fusión					
5					
Techo °C	1438	1460	1482	1482	141
Nivel, cm	92,1	95,2	92,1	95,2	95,2
Refinador °C					
Techo (1)	1260	1266	1271	1271	123
Fondo (2)	1079	1082	1093	1099	1104
10					
Bloque de Umbral (3)	960	960	966	977	97
Baño °C					
Pirómetro #1	899	888	899	916	83
#2	782	771	771	788	777
#3	660	632	649	654	638
15					
Termopar Estaño #1	743	743	754	771	760
#2	610	610	621	638	638
#3	710	710	721	732	721
#4	599	596	604	621	616
20					
#8	882	885	888	899	888
Atmósfera					
Flujo de N <sub>2</sub> , m <sup>3</sup> /h	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15
% H <sub>2</sub>	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9

25



LA I

423915

<u>4</u>		<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
1482	141	1466	1454	1460
95,2	952	88,9	92,1	95,2
		.....		
1271	129	1299	1293	1299
1099	1104	1110	1104	1116
977	977	982	982	988
		.....		
916	893	893	899	899
788	777	771	777	777
654	638	638	643	638
		.....		
771	760	749	754	754
638	638	618	621	621
732	721	710	716	721
621	616	610	610	610
899	888	888	888	882
14,15	14,15	14,15	14,15	14,15
3,9	3,9	3,9	3,9	3,9

423915



15

423915

TABLA I (continuación)

5	Amperios de "Globars"	52	52	52	52	50	50	52	52	52
	Equipo #14	37	40	40	40	40	40	40	40	40
	#13	5	10	10	10	10	10	10	10	10
	#12	desconectado	---	---	---	---	---	---	---	---
	#11	desconectado	---	---	---	---	---	---	---	---
	#10	desconectado	---	---	---	---	---	---	---	---
	#9	desconectado	---	---	---	---	---	---	---	---
10	Vidrio									
	Velocidad en Horno									
	de Recocer Continuo,	14,7	13,5	14,7	17,8	17,8	15,7	15,7	15,7	15,2
	cm/minu									
15	Ancho de la cinta,	7,0	6,5	7,6	6,7	6,7	6,7	7,3	7,3	7,0
	cm									
	Grueso en el Centro,	7,06	6,86	7,01	6,96	6,60	6,88	7,14	7,14	6,78
	mm									

20

25

# 423915

TABLA I (continuación)

Amperios de "Globars"						
5	Equipo # 14	52	52	52	52	50
	# 13	37	40	40	40	40
	# 12	5	10	10	10	10
	# 11	desconectado	---	---	---	---
	# 10	desconectado	---	---	---	---
10	# 9	desconectado	---	---	---	---
	Vidrio					
	Velocidad en Horno					
	de Recocer Continuo,					
	cm/min	14,7	13,5	14,7	17,8	17,8
15	Ancho de la cinta,					
	cm	7,0	6,5	7,6	7,9	6,7
	Grueso en el Centro,					
	mm	7,06	6,86	7,01	6,96	6,60

20

25



continuación)

423915

52	50	50	52	52
40	40	40	40	40
10	10	10	10	10
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---
17,8	17,8	15,7	15,7	15,2
7,9	6,7	6,7	7,3	7,0
6,96	6,60	6,88	7,14	6,78

423915

15



EJEMPLO II

5 En este ejemplo se describe la fabricación de  
vidrio delgado de acuerdo con la realización preferida  
de este invento. En la Tabla II se han resumido las con-  
diciones del proceso a lo largo de un periodo de siete  
horas, por incrementos de una hora. En este ejemplo las  
guías están aisladas de las paredes exteriores lo sufi-  
ciente para mantener una temperatura convenientemente  
10 alta, a lo largo de los bordes del vidrio, para controlar  
el desprendimiento del vidrio desde las guías. La parte  
central del vidrio está enfriada con relación a la del  
Ejemplo I, y los calentadores del techo se hacen funcio-  
nar con menor potencia. El resultado es la producción de  
15 un vidrio más delgado que el que tiene el grueso de equi-  
librio, que tiene la anchura total del flujo de vidrio  
de descarga entre las guías.

20

25

6-4-74

423915

423915



15

TABELA II

	1	2	3	4	5	6	7
5							
TIEMPO							
Horno de fusión							
Techo °C	1427	1410	1416	1416	1404	1421	1416
Nivel, cm	5,7	6,3	5,7	6,3	5,7	5,4	5,7
Refinador °C							
Techo (1)	1171	1171	1171	1167	1169	1268	1293
Fondo (2)	1071	1066	1066	1060	1060	1060	1071
Bloque de Umbral (3)	982	977	982	982	977	977	988
Baño °C							
Pirómetro #1	866	871	866	866	871	877	882
# 2	766	760	760	754	766	771	782
# 3	449	449	449	443	449	454	460
Termopar Estatio							
# 1	788	788	788	788	793	788	799
# 2	588	588	588	588	588	593	599
# 3	710	710	704	710	704	710	716
# 4	560	560	560	560	560	549	566
Atmósfera							
Flujo de N <sub>2</sub> , m <sup>3</sup> /h	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15	14,15
% H <sub>2</sub>	3,8	3,9	3,9	3,9	3,8	3,8	3,9

# 423915

TABLA II

	TIEMPO	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
5	Horno de fusión				
	Techo °C	1427	1410	1416	1416
	Nivel, cm	5,7	6,3	5,7	6,3
	Refinador °C				
	Techo (1)	1171	1171	1171	1167
10	Fondo (2)	1071	1066	1066	1060
	Bloque de Umbral (3)	982	977	982	982
	Baño °C				
	Pirómetro #1	866	871	866	866
	#2	766	760	760	754
15	#3	449	449	449	443
	Termopar Estaño				
	#1	788	788	788	788
	#2	588	588	588	588
	#3	710	710	704	710
20	#4	560	560	560	560
	Atmósfera				
	Flujo de N <sub>2</sub> , m <sup>3</sup> /h	14,15	14,15	14,15	14,15
	% H <sub>2</sub>	3,8	3,9	3,9	3,9
25					

423915



TABLA II

<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
16	1416	1404	1421	1416
,7	6,3	5,7	5,4	5,7
71	1167	1169	1268	1293
66	1060	1060	1060	1071
82	982	977	977	988
66	866	871	877	882
60	754	766	771	782
49	443	449	454	460
88	788	793	788	799
88	588	588	593	599
04	710	704	710	716
60	560	560	549	566
14,15	14,15	14,15	14,15	14,15
3,9	3,9	3,8	3,8	3,9

423915



423915

TABLA II (continuación)

Amperios de "Globars"	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Equipo #14	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
#13	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
#12	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
#11	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
#10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
#9	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Vidrio												
Velocidad en Horno de												
Recocer Continuo, cm/min	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
Ancho de la Cinta, cm	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Grueso en el Centro, mm	4,60	4,65	4,65	4,44	4,67	4,67	4,67	5,03	4,42	4,65	4,65	4,65

# 423915

TABLA II Continua

Amperios de "Globars"					
5	Equipo #14	45	45	45	45
	#13	40	40	40	40
	#12	30	30	30	30
	#11	20	20	20	20
	#10	10	10	10	10
10	#9	---	---	---	---
Vidrio					
Velocidad en Horno de					
	Recocer Continuo, cm/min	8,1	8,1	8,1	8,1
	Ancho de la Cinta, cm	7,3	7,3	6,7	7,3
15	Grueso en el Centro, mm	4,60	4,65	4,44	4,67

20

25

423915



3LA II Continuación)

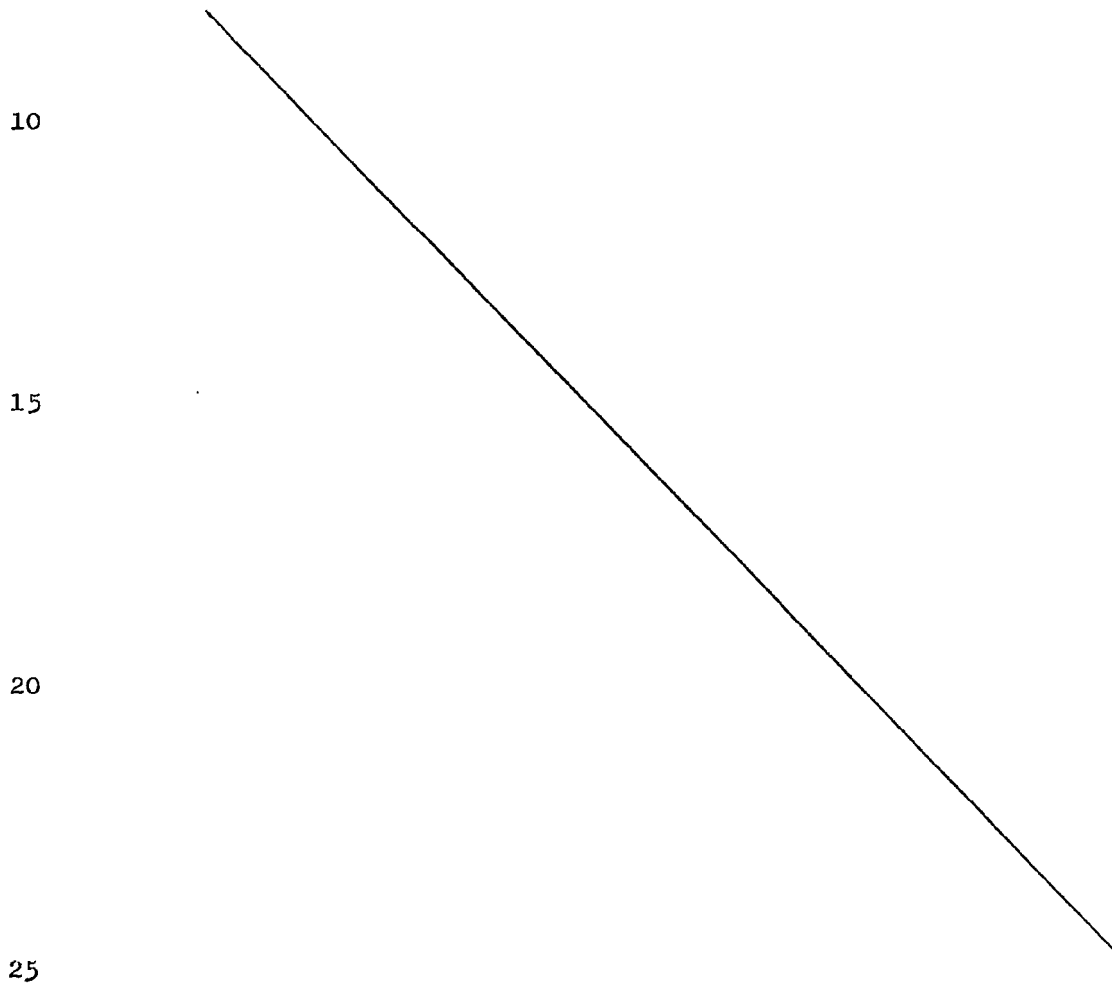
45	45	45	45	45
40	40	40	40	40
30	30	30	30	30
20	20	20	20	20
10	10	10	10	10
---	---	---	---	---
8,1	8,1	8,1	9,1	9,1
6,7	7,3	8,6	7,9	9,2
4,44	4,67	5,03	4,42	4,65

423915



EJEMPLO III

Este ejemplo es similar al Ejemplo II, Con un  
apropiado control de la temperatura del vidrio y una pro-  
5 ducción de vidrio coordinada, se produce una cinta de an-  
chura constante y de grueso constante, inferior al de equi-  
librio, a lo largo de un periodo de ocho horas.





15 Rev.

423915

423915

TABLA III

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
TIEMPO								
Horno de fusión								
Techo °C	1482	1482	1482	1482	1482	1482	1482	1482
Nivel, cm	8,7	8,7	8,7	8,7	9,2	9,2	9,5	9,5
Refinador °C								
Techo (1)	1254	1254	1252	1252	1252	1252	1252	1252
Fondo (2)	1054	1054	1054	1054	1054	1060	1060	1066
Bloque de Lmbral (3)	999	999	999	999	999	999	999	999
Bano °C								
Termómetro #1	982	982	982	982	979	982	985	
#2	793	804	793	799	804	799	810	
#3	710	716	716	716	716	716	704	704
Termopar Estano								
#1	860	860	860	860	860	860	860	860
#2	682	685	685	688	688	693	693	693
#3	732	732	732	732	732	732	732	732
#4	654	654	654	654	654	654	654	654
#8	1032	1029	1029	1027	1027	1027	1027	1027
Atmósfera								
Flujo de N <sub>2</sub> m <sup>3</sup> /h	16,9b	16,9b	16,98	16,98	16,9b	16,98	16,9b	16,9c
½ H <sub>2</sub>	3,1	3,1	3,0	3,0	3,1	3,0	3,1	3,1

# 423915

TABLA III

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
TIEMPO					
Horno de fusión					
5 Techo °C	1482	1482	1482	1482	1482
Nivel, cm	8,7	8,7	8,7	8,7	9,2
Refinador °C					
Techo (1)	1254	1254	1252	1252	1252
Fondo (2)	1054	1054	1054	1054	1054
10 Bloque de Umbral (3)	999	999	999	999	999
Baño °C					
Pirómetro #1	982	982	982	982	979
#2	793	804	793	799	804
#3	710	716	716	716	716
15 Termopar Estaño					
#1	860	860	860	860	860
#2	682	685	685	688	688
#3	732	732	732	732	732
#4	654	654	654	654	654
20 #8	1032	1029	1029	1027	1027
Atmósfera					
Flujo de N <sub>2</sub> , m <sup>3</sup> /h	16,98	16,98	16,98	16,98	16,98
% H <sub>2</sub>	3,1	3,1	3,0	3,0	3,1

25



15 APR.

423915

A III

<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
1482	1482	1482	1482	1482
8,7	9,2	9,2	9,5	9,5
1252	1252	1252	1252	1252
1054	1054	1060	1060	1066
999	999	999	999	999
982	979	982	985	
799	804	799	810	
716	716	716	704	704
860	860	860	860	860
688	688	693	693	693
732	732	732	732	732
654	654	654	654	654
1027	1027	1027	1027	1027
16,98	16,98	16,98	16,98	16,98
3,0	3,1	3,0	3,1	



15

423915

423915

TABLA III (Continuación)

Amperios de "Globars"									
Equipo	#	56	47	55	46	56	46	56	47
5	#14	56	47	55	46	56	46	56	47
	#13	47	47	46	46	47	46	47	47
	#12	---	---	---	---	---	---	---	---
	#11	---	---	---	---	---	---	---	---
	#10	---	---	---	---	---	---	---	---
10	#9	---	---	---	---	---	---	---	---
Vidrio									
Velocidad en Horno de									
		11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9
Recocer Continuo, cm/min									
		7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6
Ancho de la Cinta, cm									
		6,26	5,23	5,21	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18
Grueso en el Centro mm									
15									

# 423915

TABLA III Continua

Amperios de "Globars"						
5	Equipo #14	56	56	55	55	56
	#13	47	47	46	46	46
	#12	---	---	---	---	---
	#11	---	---	---	---	---
	#10	---	---	---	---	---
10	#9	---	---	---	---	---
Vidrio						
Velocidad en Horno de						
	Recocer Continuo, cm/min	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9
	Ancho de la Cinta, cm	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6
15	Grueso en el Centro mm	6,26	5,23	5,21	5,18	5,16
20						
25						

15



423915

III (Continuación)

55	56	56	56	56
46	46	47	47	47
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---
1,9	11,9	11,9	11,9	11,9
7,6	7,6	7,9	7,6	7,6
5,18	5,18	5,21	5,18	5,18



423915

EJEMPLO IV

Usando un aparato como el de los Ejemplos I - III, excepto en que tiene guías como se ha ilustrado en la Fig. 4, se produce una cinta de vidrio de anchura constante y de un grueso de 5,08 mm. Durante la producción se hace que fluya continuamente estaño fundido sobre las guías, y la temperatura del vidrio en las proximidades de las guías se mantiene en unos 982°C.

En los ejemplos descritos en lo que antecede, el vidrio que se forma tiene la siguiente composición típica sódico-cálcica-silíceo, en tantos por ciento en peso: 73% de  $\text{SiO}_2$ , 13,6% de  $\text{Na}_2\text{O}$ , 0,05% de  $\text{K}_2\text{O}$ , 8,9% de  $\text{CaO}$ , 3,9% de  $\text{MgO}$ , 0,1% de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 0,3% de  $\text{SO}_3$  y 0,1% de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Esta práctica es aplicable igualmente a otras composiciones de vidrio. Una clase especialmente preferida de composiciones de vidrio para uso en este invento es la descrita en la solicitud de patente norteamericana pendiente de tramitación de Stanley M. Ohlberg y James V. Jones titulada "Method of Manufacturing Sheet and Float Glass at High Production Rates" ("Método de Fabricación de Vidrio en hoja y por Flotación con Gran Ritmo de Producción"), Número de Serie 275.127, presentada con fecha 26 de Julio de 1972 y cedida al cesionario de la presente solicitud. La exposición que se hace en esa solicitud pendiente de tramitación se incor-

423915

15



5 pora aquí a título de referencia. En ella se describen vidrios dentro de los siguientes márgenes de composición, en tantos por ciento en peso: del 70% al 73,3% de  $\text{SiO}_2$ , del 15,5% al 19,0% de  $\text{Na}_2\text{O}$ , del 0% al 0,5% de  $\text{K}_2\text{O}$ , del 5,5% al 7,7% de  $\text{CaO}$ , del 3,5% al 4,9% de  $\text{MgO}$ , del 0,1% al 1,5% de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , del 0% al 0,5% de  $\text{SO}_3$  y del 0,03% al 0,7% de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Estos vidrios tienen relaciones particularmente deseables de viscosidad y temperatura y márgenes de trabajo convenientemente amplios.

10

#### EJEMPLO V

15 Este ejemplo se refiere a la simulación de una cámara de conformación de vidrio por flotación a escala natural, usando un modelo físico dimensionado a escala 1/30 y hecho funcionar para números de Reynolds equivalentes. El producto que simula el vidrio es el Aroclor 4465, lanzado al mercado por la Monsanto Co., y el producto que simula al estaño o metal fundido es el cloruro de zinc.

20 El grueso de equilibrio del producto que simula al vidrio sobre el producto que simula al metal fundido es de aproximadamente  $8,255 \pm 0,254$  mm.

25 La cámara de conformación del modelo tiene 90,17 cm de longitud y 29,84 cm de anchura. La región de descarga es como la ilustrada en las Figs. 1 y 2. La anchura de

423915



15

la abertura de descarga es de 13,33 cm. Las guías, hechas de policarbonato, se extienden cada una en 7,62 cm aguas abajo desde la abertura. Son paralelas y están separadas entre sí a 13,33 cm. Cada guía está provista de tres calentadores por resistencia eléctrica y de dos termopares.

5

La anchura del acondicionador aguas arriba de la descarga es de 29,84 cm.

El producto que simula al vidrio está a una temperatura media de unos 79°C, la cual es equivalente a 1.299°C en el propio vidrio. En lo que sigue, las temperaturas del producto que simula el vidrio, las temperaturas de las guías y las temperaturas del producto que simula al metal fundido se dan en sus equivalentes a escala natural (la temperatura a escala natural es igual a unas 40 veces la temperatura del modelo menos 1.862 en °C).

10

15

En la siguiente tabla se dan los resultados obtenidos al hacer funcionar el modelo de acuerdo con este invento para producir vidrio delgado en ausencia de contención lateral imperativa. Durante todo este periodo de prueba la anchura de la cinta estuvo comprendida en el margen de 12,38 cm  $\pm$  0,16 cm.

20

25

423915

15



	Temperatura de Guías Izquierda y Derecha °C		Velocidad en el Horno de Recocer Continuo cm/min		Grueso de la Hoja mm	
	Modelo a Escala	Escala Natural	Modelo a Escala	Escala Natural	Modelo a Escala	Escala Natural
5	83	1477	7,6	228,6	8,31	6,86
	79	1316	16,8	502,9	2,84	3,17
10	78	1271	27,0	807,7	2,26	1,90
	77	1227	31,7	952,5	1,47	1,65

15

20

25

6-4-74

423915

15 MAR 1973



De la descripción hecha en lo que antecede se-  
rá evidente para los expertos en la técnica de fabricación  
del vidrio que cualesquiera guías que sean mojadas parcial-  
mente por el vidrio son eficaces para contener una cinta  
5 de vidrio mientras la misma es adelgazada hasta un grueso  
inferior al de equilibrio. Será además evidente que el es-  
tiramiento del vidrio hasta un grueso menor que el grueso  
de equilibrio, entre guías espaciadas y en ausencia de  
dispositivos de estiramiento lateral que actúen imperati-  
vamente, evidencia el mojado parcial de las guías que ca-  
10 racteriza a este invento. La presente exposición de téc-  
nicas específicas para proporcionar guías que son mojadas  
parcialmente no deberá entenderse como limitadora del al-  
cance de este invento, pues estas técnicas son únicamente  
15 las que actualmente se contemplan como los mejores modos  
para llevar a la práctica el invento.

Esta solicitud, que corresponde a la presenta-  
da en Estados Unidos de América, el 6 de Marzo de 1973,  
bajo el N° 338.474, se acoge a los beneficios del artícu-  
20 lo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

25 Los puntos de invención propia y nueva, que se  
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Paten

423915

15



te de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5                   1ª.- Mejoras introducidas en un método de fabricación de una hoja continua de vidrio que comprende las operaciones de entregar una corriente de vidrio fundido, desde un recipiente cerrado, sobre un charco de metal fundido en una cámara cerrada, conducir el vidrio a lo largo de la superficie del charco de metal fundido, enfriar el  
10 vidrio para formar una hoja de vidrio continua dimensionalmente estable y retirar la hoja de vidrio continua desde el charco de metal fundido, cuyas mejoras comprenden: (a) hacer fluir la corriente de vidrio fundido sobre el charco de metal fundido entre un par de miembros de  
15 contención espaciados, susceptibles de ser mojados al menos parcialmente por los bordes marginales de la corriente de vidrio fundido, para formar una masa de vidrio que tiene sus bordes marginales en contacto con dichos miembros de contención; (b) enfriar la corriente de vidrio  
20 fundido que fluye entre el par de miembros de contención; y (c) enfriar todavía más el vidrio mientras se aplica al mismo una fuerza longitudinal, en la dirección en que se retira el vidrio, suficiente para formar una hoja de vidrio continua dimensionalmente estable que tiene una  
25 anchura sustancialmente igual a la del vidrio cuando és-

6-4-74

423915

15



5 te pasa dejando de hacer contacto con los miembros de con  
tención, siendo la fuerza longitudinal, en combinación  
con la temperatura del vidrio al pasar éste dejando de  
hacer contacto con los miembros de contención, suficien-  
te para hacer que el grueso de la hoja de vidrio continua,  
dimensionalmente estable, sea menor que el grueso que el  
vidrio alcanzaría en las condiciones de equilibrio con  
el charco de metal fundido.

10 2ª.- Mejoras según la reivindicación 1ª, según  
las cuales se hace que el vidrio moje cada vez menos a  
cada miembro de contención a lo largo de su longitud, dis  
poniendo para ello miembros de contención de material que  
puede ser mojado por el vidrio más a elevadas temperatu-  
15 ras que a temperaturas más bajas, y calentando el extre-  
mo de aguas arriba del miembro de contención a una tempe-  
ratura superior a la de su extremo de aguas abajo.

20 3ª.- Mejoras según la reivindicación 1ª, según  
las cuales se hace que el vidrio moje cada vez menos a  
cada miembro de contención a lo largo de su longitud, pre  
viéndose para ello un lubricante entre los bordes margin  
ales del vidrio y el miembro de contención, habiéndose pre  
visto que haya más lubricante cerca del extremo de aguas  
25 abajo del miembro de contención que cerca de su extremo

423915

15



de aguas arriba.

4ª.- Mejoras según la reivindicación 1ª, según las cuales el lubricante previsto es metal fundido igual al que constituye el charco de metal fundido.

5ª.- Mejoras según la reivindicación 1ª, según las cuales se aplica al vidrio una fuerza longitudinal suficiente para formar una hoja de vidrio continua dimensionalmente estable que tiene un grueso que es menor que el grueso alcanzado por el vidrio en las condiciones de equilibrio sobre el metal fundido y que tiene una anchura sustancialmente igual a la anchura de la corriente de vidrio fundido que fluye entre los miembros de contención.

6ª.- Mejoras introducidas en un método de fabricación de una hoja continua de vidrio.

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

Esta Memoria consta de treinta y siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P. A.

15 ABR. 1974

Alberto de Elizaburu  
Por Roden

6-4-74  
LBG/

423915

423915

15 APR 1974

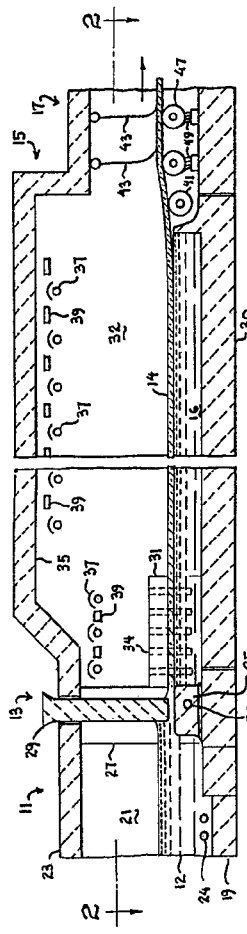


FIG. 1

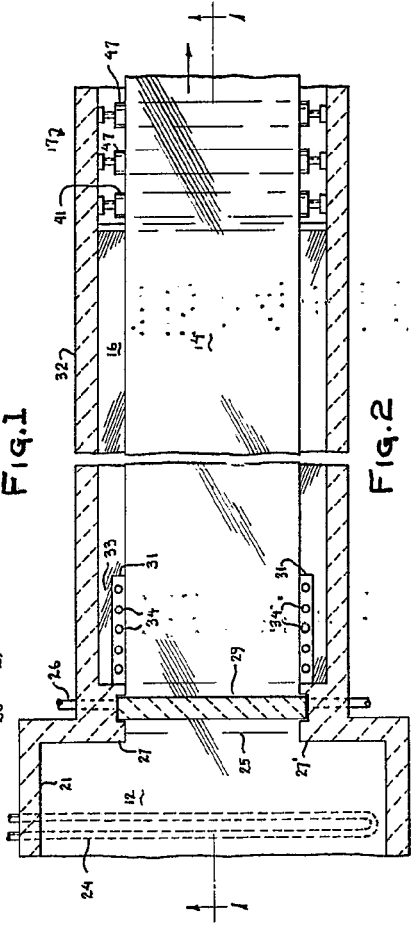


FIG. 2

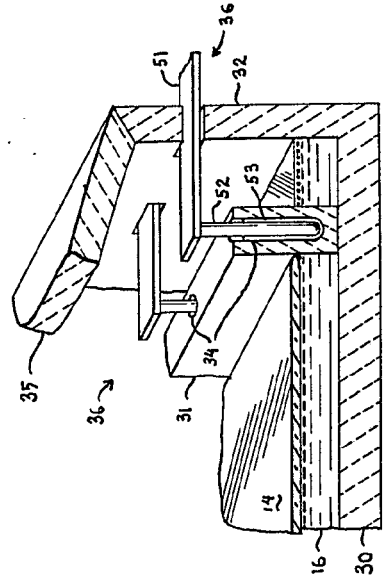


FIG. 3

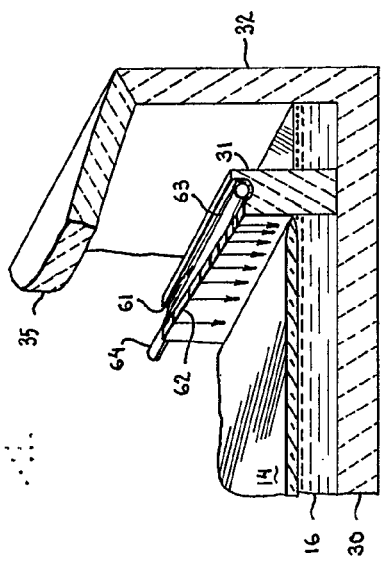


FIG. 4

ADRIANO DE EZZELINIS

423915

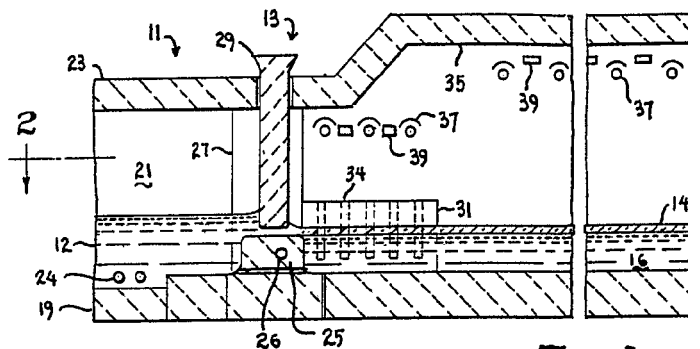


FIG. 1

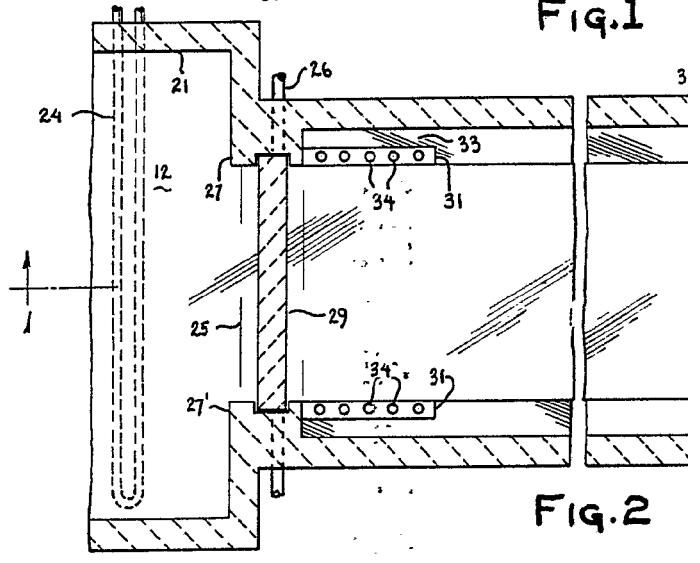


FIG. 2

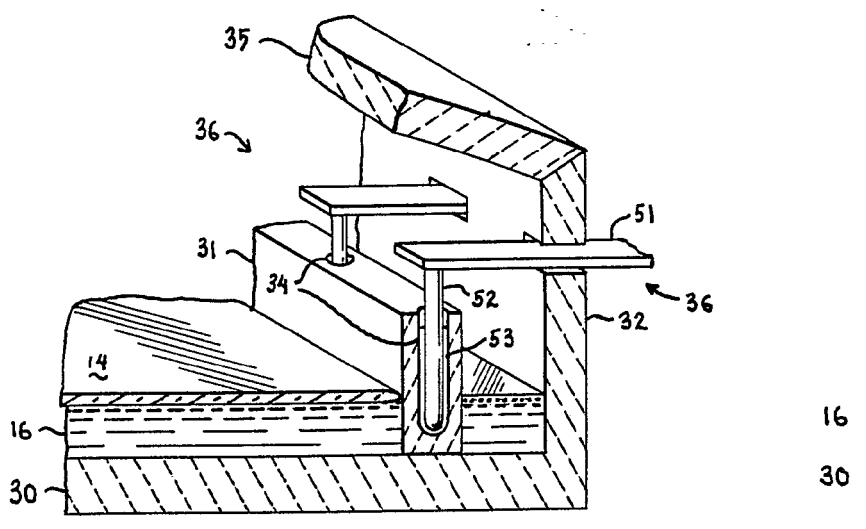


FIG. 3

16  
30



423915

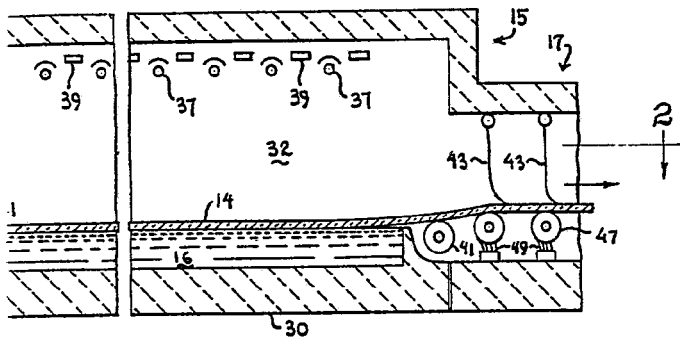


FIG. 1

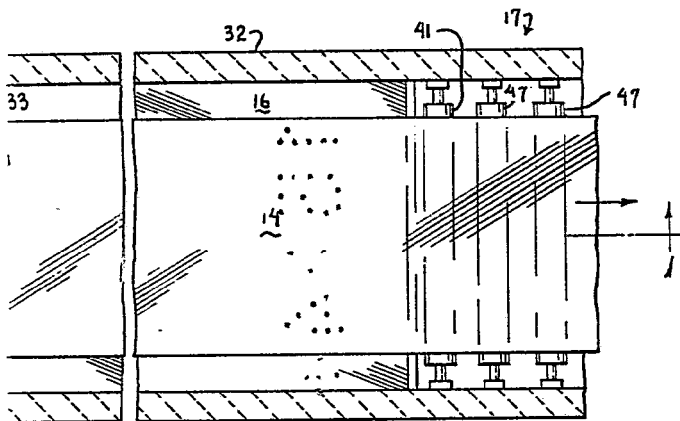


FIG. 2

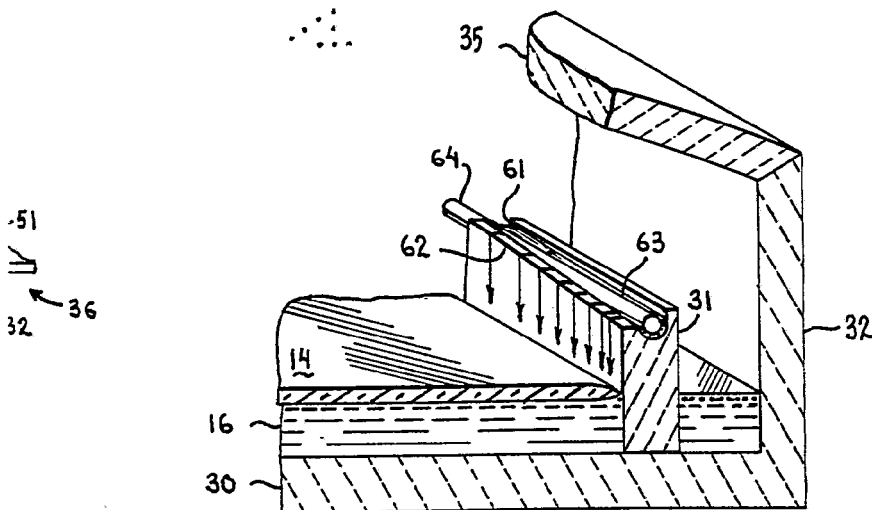


FIG. 4

Alberto de Eizaburu  
Pat. Contr.