

22



Nº 328.949

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un a

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: PILKINGTON BROTHERS LIMITED

RESIDENCIA: 201-211 Martins Bank Building, Water
Street, Liverpool 2, Lancashire, Inglaterra.

ENUNCIADO: "UN METODO DE FABRICACION DE VIDRIO
PLANO"

Prioridad: Patente británica n.º 29288/65 del 9.7.65.



1 Este invento se refiere a la fabricación de vi-
2 drio plano y más especialmente a la fabricación de vidrio:
3 plano durante cuya fabricación el vidrio está en contacto
4 con un metal en fusión por ejemplo, durante cuya fabrica-
5 ción el vidrio es soportado sobre una superficie de metal
6 en fusión tal como la superficie de un baño de metal en
7 fusión constituido de forma que tenga todas las caracterís-
8 ticas completamente descritas en la patente española n.º
9 218.788.

10 Un principal objeto del presente invento es fá-
11 cilitar un perfeccionamiento en la fabricación de vidrio
12 plano con unas características superficiales deseadas.

13 De acuerdo con el invento, un método de fabrica-
14 ción de vidrio plano con las características superficiales
15 deseadas, comprende poner separadamente en contacto las su-
16 perficies del vidrio con cuerpos de un material en fusión
17 electricamente conductor y emplear tales cuerpos de mate-
18 rial en fusión como electrodos para pasar una corriente -
19 eléctrica controlada a través del vidrio y, con ello, mo-
20 dificar la constitución superficial del vidrio.

21 En un método preferido de acuerdo con el inven-
22 to, una superficie del vidrio es puesta en contacto con un
23 metal en fusión, el material en fusión electricamente con-
24 ductor es encajado contra la otra superficie del vidrio, y
25 la constitución superficial del vidrio es modificada pasan-
26 do una corriente eléctrica controlada a través del vidrio
27 entre el material en fusión encajado y el metal en fusión.

28 Deseablemente, el vidrio es soportado sobre una
29 superficie de metal en fusión, y el material en fusión -
30 electricamente conductor es encajado sobre la superficie
superior del vidrio.



1
5
10
15
20
25
30

El material en fusión encajado sobre la superior del vidrio puede ser una sal en fusión o un metal en fusión y debe estar aislado del metal en fusión sobre el que se soporta el vidrio a fin de que el único paso eléctrico lo sea a través del espesor del vidrio, La corriente eléctrica debe ser una corriente continua para que exista un tratamiento preferente de una de las superficies del vidrio para modificar sus características. Alternativamente puede emplearse la corriente alterna para cambiar simultáneamente las características de ambas superficies del vidrio.

Puede emplearse el invento para el tratamiento de chapas individuales de vidrio, o para modificar las características superficiales de una cinta continua de vidrio. El metal en fusión puede emplearse para facilitar el necesario contacto eléctrico con la superficie superior del vidrio plano en forma de cinta que es avanzado a lo largo de una superficie de metal en fusión, encajándose un baño de metal en fusión sobre la superficie superior del vidrio con lo que se impide su movimiento de avance con el vidrio.

A fin de aislar el baño de metal en fusión de la superficie de metal en fusión a lo largo de la cual es avanzada la cinta de vidrio, el baño debe quedar limitado lateralmente sobre la superficie superior de la cinta de vidrio y además ha de impedirse cualquier tendencia del baño a desplazarse a lo largo de la cinta de vidrio de forma que el baño permanezca estacionario con relación a la superficie del metal en fusión. Desde tal aspecto, un método de acuerdo con el invento comprende el entregar el vidrio en fusión a una razón controlada a un baño de metal en fusión para establecer una capa de vidrio en fusión so-



1 bre el baño, el mantener la capa en estado de fusión según
es avanzada a lo largo del baño, el conformar los márgenes
de la capa según la misma es avanzada de forma que la cinta
5 adopte una configuración de artesa de poca altura, y
encajar dicho baño de metal en fusión sobre la parte superior
del vidrio que avanza en la artesa de poca altura, así
formada.

.....
A fin de tratar la superficie superior del vidrio
se pasa una corriente eléctrica a través del vidrio en una
10 dirección tal que el baño de metal en fusión actúe como un
ánodo, y la resistencia de la corriente es controlada de
forma que tenga lugar un cambio deseado en las caracteris-
ticas de la superficie superior del vidrio.

Se ha encontrado que, si puede hacerse una ade-
15 cuada concentración de metal para penetrar en la superficie
superior del vidrio, dicha superficie tiene buenas propie-
dades de reflexión de la luz y del calor, A tal fin, la co-
rriente es controlada de forma que una predeterminada con-
centración de metal penetre en la superficie superior del
20 vidrio desde el baño.

Puede desearse la modificación de la superficie
inferior del vidrio, y desde tal aspecto, el invento com-
prende un método en el que la corriente eléctrica contro-
lada es pasada a través del vidrio en una dirección tal --
25 que el metal en fusión del baño actúa como un ánodo y emi-
gre al interior de la superficie inferior de la cinta de
vidrio.

Deseablemente, el baño es un baño de estaño en
30 fusión o de una aleación de estaño en fusión con un peso
específico mayor que el del vidrio.



1

5

10

15

20

25

30

Como una alternativa del estaño o de las aleaciones de estaño, el metal en fusión puede ser plomo o bismuto o una aleación de plomo o de bismuto con un peso específico mayor que el del vidrio.

El baño de metal en fusión encajado sobre la superficie del vidrio puede ser un baño de estaño en fusión o de plomo o bismuto.

Alternativamente, puede encajarse sobre la superficie superior del vidrio un baño de una aleación en fusión de estaño, plomo o bismuto. Por ejemplo, el baño puede ser una aleación de estaño con un elemento seleccionado del grupo que comprende litio, sodio, potasio, cinc, magnesio, aluminio, silicio, titanio, manganeso, cromo y hierro. La aleación puede ser una aleación de estaño con uno de los metales de tierras raras. Cuando se emplea una aleación de estaño, la concentración relativa del estaño y del otro metal y sus propiedades químicas relativas determina si solamente el metal aleado con el estaño penetra en la superficie del vidrio.

En otras aplicaciones del invento, la aleación empleada puede ser una aleación de bismuto o de plomo con un elemento seleccionado del grupo que comprende litio, sodio, cinc, magnesio, cromo, hierro, cobalto, níquel, cobre, plata, oro, antimonio, arsénico e indio. Además, la aleación puede ser una aleación de plomo o de bismuto con un elemento seleccionado del grupo que comprende los metales del grupo del platino y los metales de tierras raras.

De acuerdo con el invento puede efectuarse el tratamiento de ambas superficies del vidrio empleando un método en el que dos baños de metal en fusión son encaja-



1 dos sobre la superficie superior del vidrio, separados ,
ambos baños en una distancia tal que los mismos estén ais-
lados electricamente el uno del otro, pasando una corrien-
te eléctrica a través del vidrio entre la superficie del
5 metal en fusión y los baños de metal en fusión en una di-
rección tal que uno de los baños actue como ánodo y el otro
baño actue como cátodo con respecto a la superficie del me-
tal en fusión, y controlandose la resistencia de ambas co-
rrientes de forma que una predeterminada concentración de
10 metal penetre en ambas superficies del vidrio.

Los dos baños separados pueden ser del mismo me-
tal que el baño a lo largo del cual es avanzada la cinta
de vidrio, o de un metal o aleación en fusión diferente.
Además, los dos baños pueden ser diferentes el uno del otro
15 También si se desea aplicar dos tratamientos sucesivos a -
la superficie superior del vidrio, la conexión eléctrica -
a los baños puede ser tal que ambos baños actúen como áno-
dos, o ambos como cátodos, con respecto al metal en fusión
a lo largo del cual es soportado el vidrio.

20 El invento comprende también un aparato para uti-
lizar en la fabricación de vidrio plano con característi-
cas superficiales deseadas, comprendiendo una estructura -
de depósito que contiene un baño de metal en fusión medios
para entregar al baño el vidrio a una razón controlada y
25 para avanzar el vidrio a lo largo del baño como una capa de
vidrio en fusión en forma de cinta, reguladores térmicos -
para controlar la viscosidad del vidrio de forma que se ase-
gure que el vidrio es enfriado gradualmente según el mismo
es avanzado hasta que quede lo suficientemente endurecido
30 para ser sacado del baño sin deterioro, medios para mantener



1 un baño de un material en fusión sobre la parte superior del
vidrio y para impedir el movimiento de avance de dicho ba-
ño con el vidrio, electrodos dispuestos para sumergirlos
5 en el baño del material en fusión y en el baño del metal
en fusión y un circuito suministrador de una corriente
eléctrica conectado a tales electrodos.

En una realización preferida, el aparato incluye
reguladores térmicos para controlar la viscosidad del vi-
drio para asegurar que la capa de vidrio es avanzada en un
10 estado plástico, medios conformadores de los bordes monta-
dos con relación a las paredes laterales del depósito para
conformar los márgenes de la cinta de vidrio de forma que
la cinta adopte una configuración de artesa de poca altura
y medios para mantener el baño del material en fusión en -
15 dicha artesa.

Los medios conformadores de los bordes pueden -
comprender un par de utensilios formadores de los bordes -
de un material no humectable montados opuestamente el uno
del otro en los costados del depósito, disponiendo tales
20 utensilios de unas superficies conformadoras para acopla-
miento por los bordes de la cinta de vidrio, cuyas super-
ficies doblan los bordes de la cinta hacia arriba y sobre
sí para formar unos rebordes a lo largo de los márgenes -
de la cinta de vidrio.

25 A fin de que el invento pueda comprenderse más
claramente, se describirán ahora algunas realizaciones del
mismo, como ejemplo, con referencia a los adjuntos dibujos
en los que:

30 La figura 1 es un alzado en sección de un aparato
de acuerdo con el invento, incluyendo una estructura -



1
5
10
15
20
25
30

de depósito que contiene un baño de metal en fusión, una estructura de cubierta sobre la estructura de depósito y un aparato para verter el vidrio en fusión sobre el baño.

La figura 2 es una planta del aparato de la figura 1, pero con la estructura de cubierta retirada.

La figura 3 es una planta de un utensilio conformador de bordes para formar los márgenes de la cinta, empleándose dos de tales utensilios en el aparato de las figuras 1 y 2.

La figura 4 es una sección sobre la línea IV-IV de la figura 3.

La figura 5 es una sección a través de un margen de la cinta de vidrio mostrando la primera etapa de la conformación de dicho margen por parte del utensilio ilustrado en la figura 4.

La figura 6 es una sección sobre la línea VI-VI de la figura 3.

La figura 7 es una sección a través del margen de la cinta mostrando la forma producida por parte del utensilio ilustrado en la figura 6.

La figura 8 es una sección a través de la conformación final de un margen de la cinta de vidrio.

La figura 9 es un alzado en sección a través de una parte de la estructura de depósito mostrando la aplicación del invento a un método en el que dos baños separados de metal en fusión están encajados sobre la superficie superior de la cinta de vidrio.

La figura 10 es una planta del aparato de la figura 9.

En los dibujos, las referencias iguales indican



partes iguales o similares.

Con referencia a las figuras 1 y 2, de los dibujos, un antecrisol de un horno continuo de fusión de vidrio se indica en 1 y una trampilla reguladora en 2. El antecrisol termina en un vertedero 3 que comprende un borde 4 y quicios laterales 5 uno de los cuales se muestra en la figura 1. El borde 4 y los quicios laterales 5 juntos constituyen un vertedero de sección transversal generalmente rectangular.

El vertedero 3 está dispuesto por encima del piso 6 de una estructura de depósito alargado que incluye paredes laterales 7 unidas entre sí para formar una estructura integral con el piso 6, una pared de extremo 8 en el extremo de entrada del depósito y una pared de extremo 9 en el extremo de salida del depósito. La estructura de depósito contiene un baño de metal en fusión 10 cuyo nivel superficial está indicado en 11. El baño es, por ejemplo, un baño de estaño en fusión o de una aleación de estaño en la que predomina el estaño y el baño tiene un peso específico mayor que el del vidrio.

Una estructura de cubierta va soportada sobre la estructura de depósito y la estructura de cubierta incluye un techo 12, paredes laterales 13 y paredes integrales de extremo 14 y 15 respectivamente en los extremos de entrada y de salida del baño. La pared del extremo de entrada 14 se extiende hacia abajo cerca de la superficie 11 del metal en fusión para determinar con dicha superficie una abertura de entrada 16 restringida de altura y a través de la cual el vidrio en fusión se avanzará según se describirá después. La pared del extremo de salida 15 de



1

la estructura de cubierta determina con la pared del extremo de salida 9 de la estructura de depósito una abertura de salida 17 a través de la cual la cinta definitiva de vidrio producida sobre el baño es descargada sobre los rodillos transportadores accionados 18 montados al exterior del extremo de salida del depósito y dispuestos algo por encima del nivel de la parte superior de la pared de extremo 9 de la estructura de depósito a fin de que la cinta sea elevada fuera de la pared 9 para ser descargada a través de la abertura de salida 17.

10

Los rodillos 18 transportan la cinta de vidrio a un horno continuo de recocido en una forma bien conocida y aplican también un esfuerzo de tracción a la cinta de vidrio para ayudar al avance de la cinta cuando la misma resbala a lo largo de la superficie del baño 10.

15

Una prolongación 19 del techo 12 se extiende hasta la trampilla reguladora 2 y forma una cámara con las paredes laterales 20 en cuya cámara va dispuesto el vertedero 3.

20

El vidrio de sosa/cal/sílice 21 es vertido en fusión sobre el baño 10 de metal en fusión desde el vertedero 3 y la trampilla 2 regula la razón de flujo del vidrio en fusión 21 sobre el borde 4 del vertedero. El vertedero está verticalmente distanciado de la superficie 11 del baño para que el vidrio en fusión 21 tenga una caída libre de unas pocas pulgadas, que en la figura 1 se exageran, hasta la superficie del baño. Esta caída libre es tal que asegura la formación de un talón 22 de vidrio en fusión detrás del vidrio 21 que se vierte sobre el vertedero, cuyo talón 22 se extiende hasta la pared del extremo de entrada 8 de

25

30



1

la estructura de depósito .

5

10

15

La temperatura del vidrio según el mismo es avanzado a lo largo del baño está regulada desde el extremo de entrada hasta el extremo de descarga mediante reguladores térmicos 23 sumergidos en el baño 10 y los reguladores térmicos 24 montados en el espacio libre 25 definido sobre el baño por la estructura de cubierta. Un gas protector es suministrado a dicho espacio libre a través de los conductos 26 que se facilitan a intervalos en el techo 12. Los conductos 26 están conectados por unos ramales 27 a un colector 28 que está conectado a un suministro de gas protector. Así, se mantiene una cámara de gas protector en el espacio libre 25 que es un espacio sustancialmente cerrado y existe un flujo hacia el exterior del gas protector a través del orificio de entrada 16 y de la abertura de salida 17.

20

25

La temperatura del vidrio en fusión es regulada por los reguladores térmicos 23 y 24 según el vidrio es avanzado a lo largo del baño para asegurar que sobre el mismo se establece una capa de vidrio en fusión 29. Esta capa 29 es avanzada a lo largo del baño a través de la abertura de entrada 16 y según es avanzada existe un flujo libre lateral del vidrio en fusión bajo la influencia de la tensión superficial y de la gravedad hasta que de la capa 29 se desarrolla un cuerpo flotante 30 de vidrio en fusión que entonces es avanzado en forma de cinta a lo largo del baño.

30

La anchura de la estructura de depósito al nivel superficial 11 del baño es mayor que la anchura del cuerpo flotante 30 de vidrio en fusión, a fin de que no exista



limitación alguna al inicial flujo libre lateral del vidrio en fusión.

Los márgenes de la cinta son conformados según la misma es ulteriormente avanzada para formar la cinta en una forma de artesa o canal de poca altura, a fin de que el material en fusión electricamente conductor pueda quedar contenido lateralmente sobre la superficie superior de la cinta de vidrio y completamente aislado del baño de metal en fusión. Un medio para conformar los márgenes de la cinta de vidrio para producir el canal de poca altura se ilustra esquemáticamente en las figuras 1 y 2 y con mayor detalle con referencia a las figuras 3 a 8. Dos utensilios 31 y 32 conformadores de los bordes, de un material que no es humedecido por el vidrio en fusión, por ejemplo carbón en forma de grafito, van montados en los costados opuestos de la estructura de depósito.

Si se desea, los utensilios pueden estar refrigerados por agua y están parcialmente sumergidos en el metal en fusión del baño, según se muestra en la figura 1.

Los utensilios tienen superficies conformadoras especialmente formadas para ser acopladas por los márgenes de la cinta de vidrio. Los utensilios son idénticos uno a otro y en la figura 3 se muestra una planta de los utensilios 31. La forma de la superficie conformadora del utensilio cambia gradualmente desde una inclinación ascendente 33 según se ilustra en la figura 4 hasta una curva dirigida hacia dentro como se muestra en 34 en la figura 6.

Según el cuerpo flotante de vidrio en fusión es avanzado en forma de cinta, los márgenes de la cinta pasan primeramente por las partes 33 que se inclinan as-



1 cendentemente de los utensilios 31 y 32 y se doblan hasta
la formación que se muestra en la figura 5 que ilustra un
márgen de la cinta de vidrio con una inclinación ascenden-
te que coincide con la inclinación inicial 33 del utensi-
5 lio. Después, la inclinación 33 de cada utensilio se cur-
va gradualmente para adoptar la forma que se muestra en 34
de forma que los márgenes 35 de la cinta se pliegan gradual-
mente y sobre sí mismos según es avanzada la cinta, y en el
momento en que los márgenes de la cinta traspasan los ex-
10 tremos posteriores de los utensilios 31 y 32 los mismos se
han colapsado hasta la formación plegada que se muestra en -
36 en la figura 8. Por tanto, ésta formación plegada pro-
duce unos rebordes marginales a lo largo de ambos bordes -
de la cinta que facilitan a la misma una configuración de -
15 artesa de poca altura que hace que el material en fusión -
quede encajado sobre la superficie superior de la cinta -
de vidrio 37 según la misma es avanzada a lo largo del ba-
ño de metal en fusión. La altura del reborde marginal 36 -
formado a lo largo de un borde de la cinta de vidrio 37 -
20 está exagerada en la figura 1 para mayor claridad.

Los utensilios 31 y 32 conformadores de los bor-
des preferiblemente están refrigerados y en la figura 3 -
se indica una tubería compuesta 38 para suministrar agua-
refrigerante al utensilio 31 y para la descarga del agua.
25 Los márgenes del vidrio pierden calor en los utensilios -
conformadores de forma que los rebordes marginales 36 que
se forman estan suficientemente endurecidos para mantener
su forma cuando la cinta de vidrio 37 es avanzada a tra-
vés de los utensilios.

30 En una realización alternativa del invento, el vi



1
5
10
drio puede entregarse al baño 10 a una razón controlada co-
mo una cinta de vidrio formada que es avanzada sobre el
baño desde los rodillos de fundición asociados con la abertu-
ra de entrada 16 al baño. Ambos rodillos de fundición -
entregarán al baño el vidrio en forma de cinta y avanzarán
la cinta a lo largo del baño hacia la abertura de salida
al mismo. El proceso de moldeo para entregar una cinta de
vidrio formada al baño puede realizarse formando unos bor-
des marginales sobre la cinta de vidrio antes de que la
misma sea entregada al baño.

15
20
25
El presente invento está relacionado con el tra-
tamiento superficial de la cinta de vidrio según la misma
es avanzada a lo largo de la superficie del baño de metal
en fusión a fin de comunicar al vidrio unas características
superficiales deseadas. Cerca del extremo de la abertura -
de salida del baño, donde la temperatura del vidrio es del
orden de los 750° a 600°C, es encajado sobre la superficie
del vidrio un cuerpo de material en fusión 39 electricamen-
te conductos, por ejemplo un baño de metal en fusión. Los -
lados del baño 39 son contenidos lateralmente por los re-
bordes marginales 36 y el movimiento de avance del borde
posterior 40 del baño con el vidrio es impedido por la in-
clinación ascendente de la cinta de vidrio cuando es ele-
vada de la superficie del baño para descargar por la abertu-
ra de salida 17.

30
En la realización de las figuras 1 y 2, la canti-
dad del material en fusión en el baño 39 es tal que el ba-
ño encuentre su propio espesor en equilibrio sobre la super-
ficie superior del vidrio, que en el caso del estaño en -
fusión o de una aleación de estaño en fusión en la que -

22



1 predominie el estaño es de aproximadamente $\frac{1}{4}$ de pulgada -
(0,635 mm) y el borde delantero 41 del baño permanece es-
tacionario en relación con la estructura de depósito cuan-
do la cinta de vidrio es avanzada por debajo del baño.

3 El material 39 puede ser un baño de estaño en fu-
sión o un baño de una aleación de estaño en fusión con li-
tio, sodio, potasio, cinc, magnesio, aluminio, silicio, ti-
tanio, manganeso, cromo o hierro. Alternativamente, la alea-
ción puede ser una aleación de estaño con uno de los metales
10 de tierras raras.

El borde delantero 41 del baño 39 puede estar -
contenido, por ejemplo, por una barrera de carbón que se -
extiende a través de la superficie de la cinta, precisamen-
te por encima de la cinta pero sin tocarla. Esta barrera -
15 impide que el material en fusión 39 fluya a lo largo de la
superficie de la cinta en sentido contrario al de la direc-
cion del movimiento de la cinta, y el espacio libre entre
la parte inferior de la barrera de carbón y la superficie
del vidrio es tan pequeño que la tensión superficial evita
20 que el material en fusión se escape a través de dicho es-
pacio.

Pueden emplearse otros procedimientos para enca-
jar el baño del material en fusión sobre la superficie de
la cinta, por ejemplo, los bordes de la cinta pueden ser
25 elevados sobre unos patines de carbón que se mantienen en
la superficie del baño a los lados del mismo, de forma que
la producción de los rebordes marginales 35 no sería ne-
cesaria.

Un electrodo 42 soportado en una barra conducto-
30 ra de soporte 43 se sumerge en la superficie del baño 39

22



1
5
10
15
20
25
30

del material en fusión. El electrodo 43 puede ser un electrodo de carbón o un electrodo de cobre con punta de ósmio. La barra 43 pasa a través de la pared lateral 7 de la estructura de depósito y tiene una borna 44 fija a la misma. Un segundo electrodo 45 está similarmente montado en una barra de conexión 46 que es más corta que la barra 43 y que termina en una borna 47. El electrodo 45 se sumerge en el baño de metal en fusión al costado de aquella parte de la cinta sobre la que va encajado el baño 39. Las barras de soporte 43 y 46 están aisladas de la estructura de depósito.

La contención lateral de los costados del baño 39, elimina cualquier posibilidad de cortocircuitos entre el baño encajado y el baño de metal en fusión y a través de los electrodos 42 y 45 se efectúa el contacto eléctrico con aquella parte de la superficie superior de la cinta de vidrio que está soportando el baño 39 del material en fusión, y con la totalidad de la superficie inferior de la cinta de vidrio apoyada sobre el baño del metal en fusión. Las bornas 44 y 47 están conectadas a un suministro de corriente continua en una forma tal que el baño de estaño en fusión 39 sobre el vidrio actúa como ánodo y el baño de metal en fusión 10 actúa como cátodo.

Una corriente continua de, por ejemplo, 50 amperios a un voltaje del orden de los 50 voltios, es facilitada por el circuito de suministro y tal corriente, que pasa a través del espesor del vidrio, hace que el espacio emigre electrolíticamente desde el baño 39 al interior de la superficie superior de la cinta de vidrio. La corriente que es pasada a través de la cinta a fin de producir -

22



1 un deseado cambio en las características superficiales de
la superficie superior depende de la velocidad en pulgadas
cuadradas por segundo a la que la cinta de vidrio esté sien
do avanzada. La cantidad de estaño que penetre en una de-
5 terminada pulgada cuadrada de la superficie superior del -
vidrio, depende también de la temperatura, del espesor del
vidrio y del voltaje aplicado.

10 En un método de operación, la longitud del baño
39 es tal que la cinta de vidrio emplea aproximadamente 60
segundos para pasar por debajo del baño encajado de estaño
siendo tal la concentración superficial resultante de es-
taño en la superficie superior de la cinta obtenida que la
cinta sacada del baño tiene algo de apariencia metálica.-

15 El vidrio tratado que es producido así posee -
extraordinarias propiedades de reflexión térmica y de trans-
misión de la luz y no es fácilmente humedecible por el --
agua, así como también posee especiales propiedades quími-
cas. Después de que la cinta de vidrio ha sido recogida, -
los márgenes son recortados dejando una cinta de vidrio --
20 plano con las deseadas características superficiales.

25 La cantidad de estaño que emigra al interior de
la superficie del vidrio puede ser del orden de 1 miligra-
mo de estaño por pulgada cuadrada de la superficie del -
vidrio, y con tal concentración de estaño en la superficie
el vidrio transmite perceptiblemente mas luz. Si se pasa
a través del vidrio una corriente todavía más elevada exis-
te una concentración superficial resultante de estaño en
el vidrio del orden de varios miligramos de estaño por
pulgada cuadrada y se produce una superficie gris iridis-
30 cente.



1

La disposición que se ilustra en las figuras 1 y 2, proporciona un tratamiento superficial de relativamente poca altura. Si se desea un tratamiento más profundo de la superficie del vidrio, entonces puede aplicarse el método del invento con un baño en el que el vidrio esté más caliente, pero no tan caliente que su superficie superior pueda ser afectada por el peso del baño del material en fusión que actúa sobre el vidrio.

10

El metal del baño puede ser obligado a penetrar en la superficie inferior de la cinta de vidrio invirtiendo las conexiones eléctricas de las bornas 44 y 47. El baño de metal en fusión actúa entonces como ánodo y el baño 39 de metal en fusión actúa como cátodo, por lo que el metal del baño, por ejemplo estaño, plomo o bismuto es transportado electrolíticamente a la superficie inferior de la cinta de vidrio. La emigración del metal al vidrio tiene lugar principalmente en aquella parte de la superficie inferior de la cinta que está directamente debajo del baño de metal en fusión 39.

20

El uso de las aleaciones de estaño para el baño 39 ya se ha mencionado, y utilizando aleaciones diferentes pueden obtenerse otros acabados superficiales para la cinta de vidrio.

25

Pueden emplearse aleaciones de bismuto o de plomo con cualquiera de los siguientes elementos, a saber, litio, sodio, cinc, magnesio, aluminio, silicio, titanio, manganeso, cromo, hierro, cobalto, níquel, cobre, plata, oro, antimonio, arsénico e indio; o con un metal del grupo del platino, es decir, platino, paladio, rutenio, radio, osmio o iridio; o con un metal de tierras raras.

30



1
5
10
15
20
25
30

En particular, pueden emplearse aleaciones basadas en el bismuto o en el plomo para hacer que un elemento colorante penetre en la superficie del vidrio. Por ejemplo la superficie superior del vidrio puede colorearse de amarillo mediante el empleo de un baño de una aleación de plata/bismuto, o puede colorearse de gris mediante un baño de una aleación de níquel/bismuto. Puede obtenerse un color rojo empleando un baño de una aleación de cobre/bismuto o de cobre/plomo, especialmente si la superficie superior del vidrio ha sido ya reducida mediante el hidrógeno presente en el espacio libre sobre el baño, o si se ha introducido previamente un agente reductor en la superficie superior del vidrio en la forma aquí descrita con referencia a las figuras 9 y 10. Un baño de una aleación de bismuto/cobre/estaño en proporciones correctas, puede emplearse para introducir simultáneamente el cobre y el estaño en la superficie del vidrio con lo que se produce un color rojo.

Otros elementos que no sean el metal en fusión del baño pueden emigrar a la superficie inferior de la cinta de vidrio manteniendo en el baño en fusión una concentración necesaria del elemento deseado de forma que con el baño como ánodo la acción electrolítica ocasione que el elemento pase del baño en una forma controlada a la superficie inferior de la cinta de vidrio.

Un baño de una sal en fusión eléctricamente conductora puede encajarse en la superficie superior de la cinta de vidrio. Por ejemplo, puede producirse una elevada concentración superficial de plata en la cinta de vidrio encajando una capa de un haluro de plata en fusión, por ejemplo cloruro de plata, sobre la parte superior del vi-



22

1
5
drio cerca del extremo de salida del baño del metal en fusión según se ilustra en las figuras 1 y 2, y pasando después una corriente eléctrica controlada a través del vidrio con el baño de cloruro de plata actuando como ánodo. El cobre o el cinc pueden ser obligados a emigrar electrolíticamente al vidrio desde un baño de una sal cúprica en fusión o de una sal de cinc en fusión encajado sobre la superficie superior de la cinta de vidrio.

10
En las realizaciones antes descritas se emplea una corriente continua, pero se ha comprobado que puede utilizarse una corriente alterna, por ejemplo una corriente alterna de 1 periodo por segundo para hacer que el estaño penetre preferencialmente en una superficie del vidrio.

15
Una corriente alterna de calentamiento a la frecuencia de la red principal puede superponerse a la corriente continua controlada a fin de ocasionar el calentamiento eléctrico del vidrio con lo que se facilita la emigración controlada de un elemento a la superficie del vidrio.

20
25
30
Las figuras 9 y 10 ilustran una forma del aparato de acuerdo con el invento para modificar ambas superficies de la cinta de vidrio. Los baños en fusión 48 y 49 están independientemente encajados sobre la parte superior de la cinta de vidrio estando separados en una distancia suficiente para asegurar que los baños están eléctricamente aislados el uno del otro. Los rebordes marginales 36 formados en la cinta de vidrio contienen los bordes laterales de los baños lateralmente y los bordes delantero y posterior de los baños se mantienen por medio de unas barreras de carbón. Existen dos de dichas barreras 50 y 51 conteniendo los bordes delantero y posterior del baño 48,



1 y dos barreras similares 52 y 53 que mantienen los bordes
delantero y posterior del baño 49, Las barreras de carbon -
50 a 53 están soportadas individual y ajustablemente por -
5 medio de unos puntales 55 entre las paredes laterales de -
la estructura de depósito. El montaje de las barreras 50 a
53 permite el ajuste vertical y longitudinal de las mismas
en relación con la estructura de depósito.

Asociados con el baño 48 existen dos electrodos
10 58 y 59 que respectivamente se sumergen en la superficie -
superior del baño 48 y en el baño de metal en fusión 10 a
lo largo del baño 48. El electrodo 58 está montado en una
barra de conexión aislada 60 fija en la pared lateral 7 del
depósito y disponiendo de una borna 61. El electrodo 59 -
15 es soportado en una barra de conexión aislada 62 que tiene
una borna 63. La borna 63 es conectada a un extremo del bo-
binado secundario de un transformador 64 y la borna 61 -
se conecta al otro extremo de dicho bobinado secundario a
través de un rectificador 65. El bobinado primario del --
transformador 64 se conecta a un generador 66 de corriente
20 alterna.

Similarmente, el baño 49 tiene electrodos asocia-
dos 67 y 68 que se sumergen respectivamente en el baño 49
y en el baño de metal en fusión 10 al costado del baño. Los
electrodos 67 y 68 están soportados en barras de conexión
25 aisladas 69 y 70 con bornas 71 y 72. Según se muestra en
la figura 9, la borna 71 es conectada con un extremo del -
bobinado secundario de un transformador 73 y la borna 72 -
se conecta con el otro extremo del bobinado secundario del
transformador a través de un rectificador 74. El bobinado
30 primario del transformador 73 está conectado a un genera-



22

1
5
10
15
20
25
30

dor de corriente eléctrica 75. Mediante el uso de éste método de conexión eléctrica, el baño 48 actúa como ánodo con respecto al baño de metal en fusión 10, y el baño 49 actúa como cátodo con respecto al baño 10. El metal penetrará así en la superficie superior de la cinta de vidrio desde el baño 48 y penetrará en la superficie inferior de la cinta de vidrio desde el baño 10 según la cinta pasa bajo el baño 49 de forma que la cinta de vidrio definitivamente producida tiene una predeterminada concentración de metal en ambas superficies. Este método podría emplearse en un proceso en que el baño 48 es un baño de una aleación de litio/estaño, el baño 49 es un baño de estaño, y una predeterminada concentración de litio está aleada con el estaño del baño 10. El litio penetra en ambas superficies de la cinta y el vidrio puede ser reforzado por las subsiguientes reacciones de intercambio iónico que representan los iones del litio.

En otra aplicación de la realización del doble baño del invento, se introduce cinc en las superficies del vidrio en cantidades controladas desde una aleación de estaño/ cinc a fin de mejorar las propiedades de exposición a la intemperie del vidrio.

Ambos baños 48 y 49 pueden tener la misma polaridad con respecto al baño 10 en otra aplicación del invento para un tratamiento en dos etapas de la superficie superior del vidrio. Por ejemplo, ambos baños pueden estar conectados como ánodos, siendo el primer baño de estaño o de una aleación de arsénico/bismuto, y el segundo baño de una aleación de cobre/bismuto o de cobre/plomo. Un agente reductor es introducido en la superficie superior del vidrio

22



f
1

desde el primer baño y el cobre que penetra en el vidrio - desde el segundo baño es reducido para proporcionar un color rojo al vidrio.

5

El metal aleado con el estaño, plomo o bismuto, puede ser continuamente rellenado por electrolisis desde un baño de la sal de dicho metal que flota sobre la parte superior del baño del metal en fusión. Por ejemplo, el litio de una aleación de litio/estaño puede ser continuamente rellenado desde un baño de una sal de litio que flota en el baño de la aleación.

10

El efecto del tratamiento superficial del vidrio puede graduarse a través de la cinta de vidrio conformando la parte superior del baño o de los baños de metal en fusión a una anchura o longitud no uniforme, Por ejemplo, se obtiene un tratamiento de la superficie superior lateralmente graduado de la cinta, manteniendo el borde delantero del baño 39 de las figuras 1 y 2 en un ángulo con respecto a la dirección del avance de la cinta de vidrio por medio de una barrera de carbón.

15

20

Adicionalmente puede producirse el tratamiento de la superficie inferior o superior longitudinalmente - graduado variante continuamente el voltaje aplicado y con ello la corriente que fluye a través del vidrio.

25

Así, el invento proporciona un método perfeccionado para la fabricación de vidrio plano en que la constitución de cualquiera ó de ambas superficies del baño puede controlarse exactamente para producir una calidad superficial deseada en el vidrio. También comprende el invento el vidrio plano producido por el método del invento y con una constitución superficial predeterminada.

30



En resumen, la patente de invención que se solicita recaerá sobre las siguientes:

-REIVINDICACIONES-

1. Un método de fabricación de vidrio plano con características superficiales deseadas, comprendiendo el poner en contacto independientemente las superficies del vidrio con cuerpos de un material en fusión electricamente conductor, y emplear tales cuerpos de material en fusión como electrodos para pasar una corriente eléctrica controlada a través del vidrio y, con ello, modificar la constitución superficial del vidrio.

2. Un método de fabricación de vidrio plano con características superficiales deseadas, comprendiendo el poner en contacto una superficie del vidrio con el metal en fusión, encajar el material en fusión electricamente conductor contra la otra superficie del vidrio, y modificar la constitución superficial del vidrio pasando una corriente eléctrica controlada a través del vidrio entre el material en fusión encajado y el metal en fusión.

3. Un método de fabricación de vidrio plano con características superficiales deseadas, comprendiendo el soportar el vidrio sobre una superficie de metal en fusión, encajar el material en fusión electricamente conductor sobre la superficie superior del vidrio y modificar la constitución superficial del vidrio pasando una corriente eléctrica controlada a través del vidrio entre el material en fusión encajado y el metal en fusión.

4. Un método según la reivindicación 3, en el que el vidrio plano en forma de cinta es avanzado a lo largo de una superficie de metal en fusión, y el material



1 en fusión electricamente conductor es un baño de metal en fusión encajado sobre la superficie superior del vidrio y, con ello, impedido de un movimiento de avance con el vidrio.

5. Un método según la reivindicación 4, que comprende el entregar el vidrio en fusión a una razón controlada a un baño de metal en fusión para establecer sobre el baño una capa de vidrio en fusión, mantener la capa en estado fundido según la misma es avanzada a lo largo del baño, formar los márgenes de la capa según la misma es avanzada a fin de que la cinta adopte una configuración de artesa de poca altura, y encajar dicho baño de metal en fusión sobre la parte superior del vidrio que avanza en la artesa de poca altura así formada.

15 6. Un método según la reivindicación 5, en el que los márgenes de la cinta se forman como rebordes para contener lateralmente el baño en fusión.

20 7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que una corriente eléctrica es pasada a través del vidrio en una dirección tal que el baño de metal en fusión actúe como un ánodo y la resistencia de la corriente es controlada de forma que tiene lugar un cambio en las características de la superficie superior del vidrio.

25 8. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que el vidrio plano es avanzado en forma de cinta a lo largo de un baño de metal en fusión por ejemplo un baño de estaño en fusión o de una aleación de estaño en fusión, y la corriente eléctrica controlada es pasada a través del vidrio en una dirección tal que el

30



1 metal en fusión del baño actúe como un ánodo y emigre a la superficie inferior de la cinta de vidrio.

5 9. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, en el que el baño encajado sobre la superficie superior del vidrio es un baño de estaño, o de plomo o de bismuto, en fusión.

10. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, en el que el baño encajado sobre la superficie superior del vidrio es un baño de una aleación en fusión de estaño, o de plomo, o de bismuto.

15 11. Un método según la reivindicación 10, en el que la aleación es una aleación de estaño con un elemento seleccionado del grupo que comprende litio, sodio, potasio, cinc, magnesio, aluminio, silicio, titanio, manganeso, cromo y hierro.

12. Un método según la reivindicación 10, en el que la aleación es una aleación de estaño con uno de los metales de tierras raras.

20 13. Un método según la reivindicación 10, en el que la aleación es una aleación de bismuto o de plomo con un elemento seleccionado del grupo que comprende litio, sodio, cinc, magnesio, aluminio, silicio, titanio, manganeso, cromo, hierro, cobalto, níquel, cobre, plata, croantimonio, arsénico e indio.

25 14. Un método según la reivindicación 10, en el que la aleación es una aleación de bismuto o de plomo con un elemento seleccionado del grupo que comprende los metales del grupo del platino y los metales de tierras raras.

30 15. Un método según las reivindicaciones 3 ó 4 en el que el vidrio plano en forma de cinta es avanzado a



1

5

10

15

20

25

30

lo largo de una superficie de metal en fusión, encajándose dos baños de metal en fusión sobre la superficie superior del vidrio y que estan separados por una distancia tal que los baños quedan electricamente aislados entre si, una corriente electrica es pasada a través del vidrio entre la superficie del metal en fusión y los baños de metal en fusión en una dirección talque un baño actúa como un ánodo y el otro baño actúe como un cátodo con respecto a la superficie del metal en fusión, y la resistencia de ambas corrientes es controlada de forma que una predeterminada concentración de metal penetre en ambas superficies del vidrio.

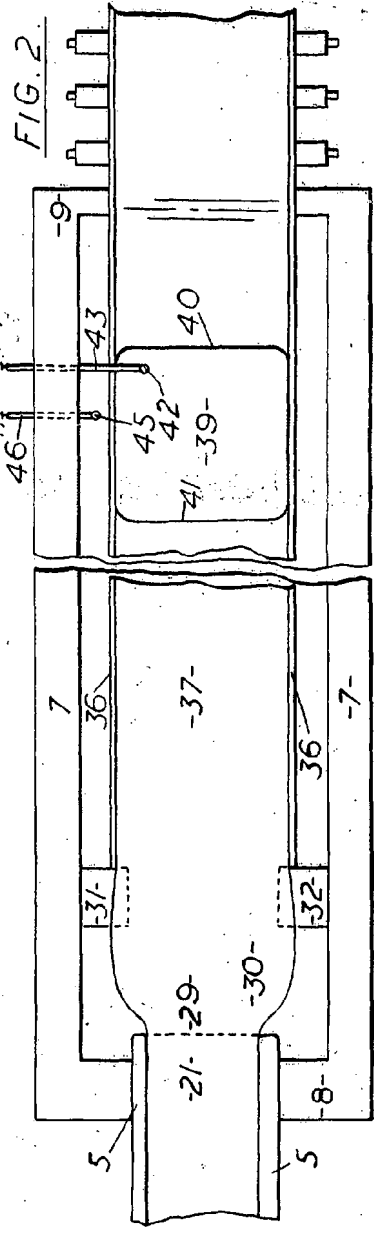
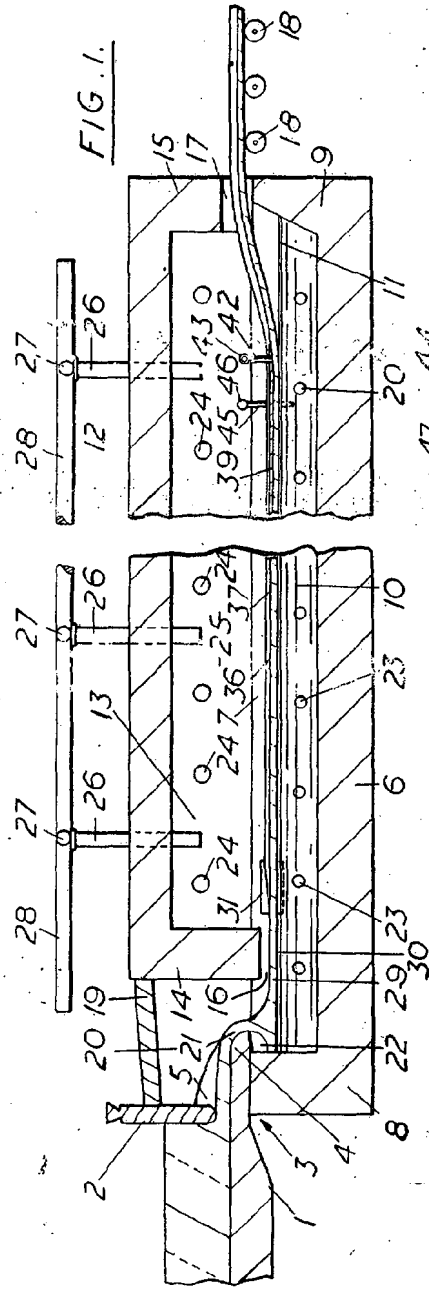
16. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: "UN METODO DE FABRICACION DE VIDRIO PLANO".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veintisiete páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 9 de julio de 1.966

BERNARDO UNGRIA

P.P.



ESPAÑA VARIABLE
 MADRID 9 DE JULIO DE 1966
 BERNARDO UMERÍS
 S. R.



FIG. 3.

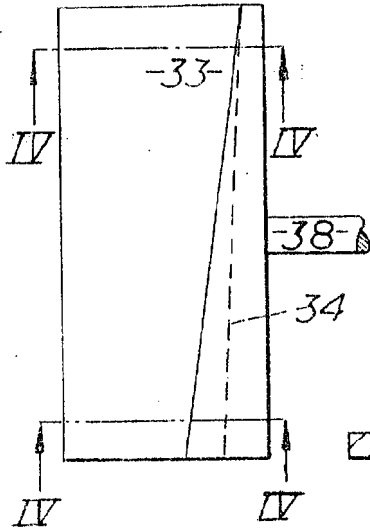


FIG. 4.

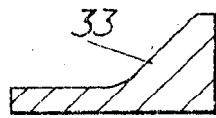


FIG. 5.

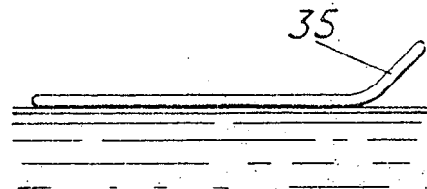


FIG. 6.

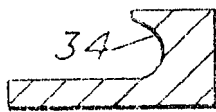


FIG. 7.

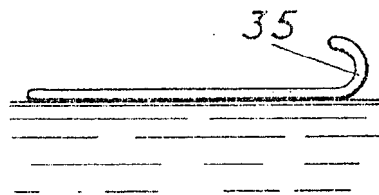


FIG. 8.

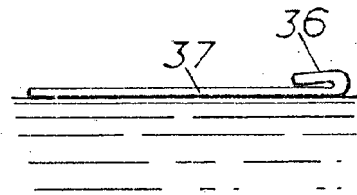
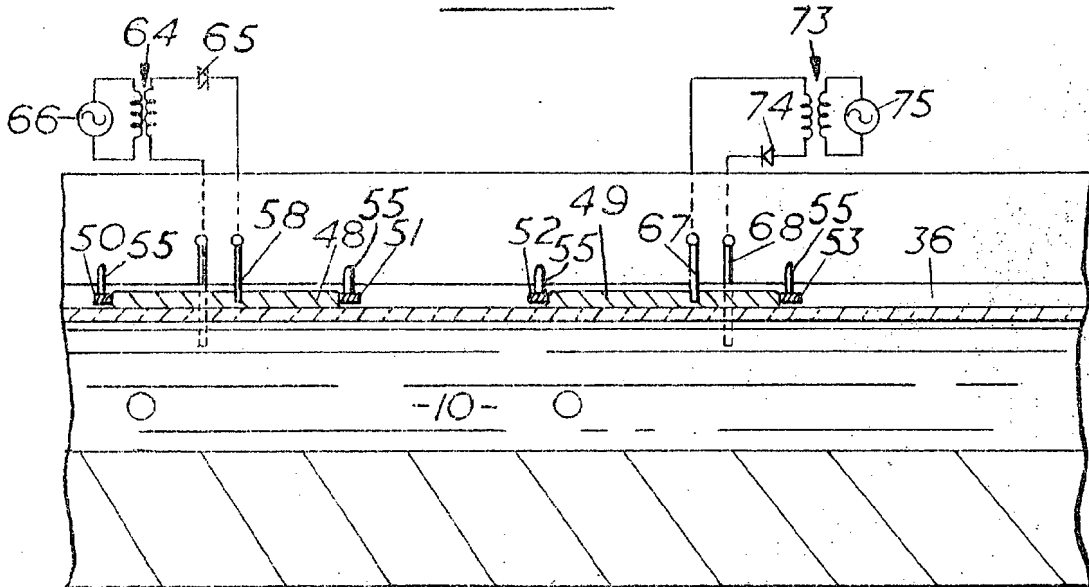


FIG. 9.



ESCALA VARIABLE

MADRID, 9 de julio DE 1966

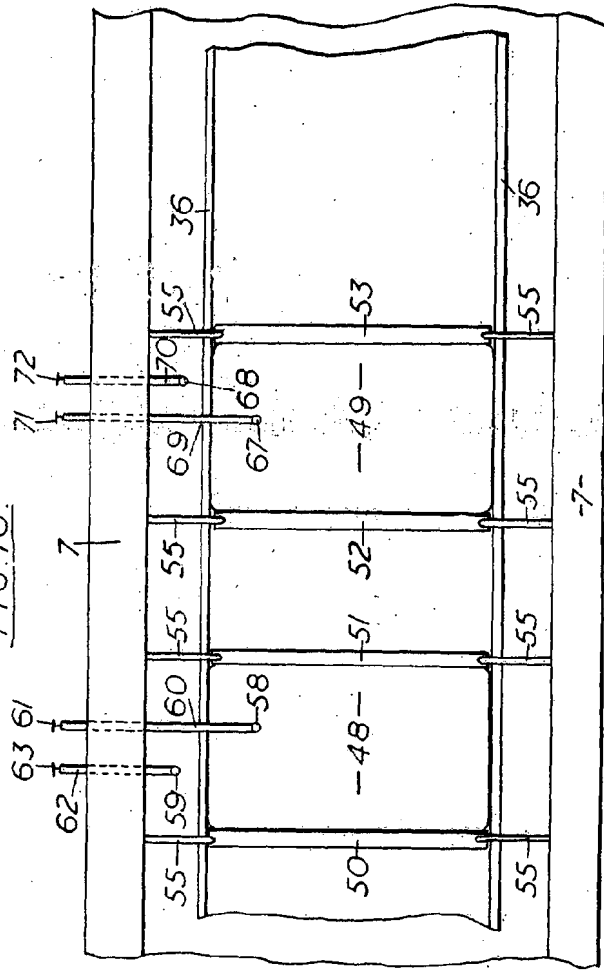
INVENTOR: UNGRIA

P. P.



22 JUL 1966

FIG. 10.



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 9 DE JULIO DE 1966
 BERNARDO UNGRÍA
 P. P.