

339386



Como divisional de la solicitud de patente  
Nº 328.949 de 9.7.66.-

## MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

### PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: PILKINGTON BROTHERS LIMITED

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

ENUNCIADO: "APARATO PARA UTILIZAR EN LA FABRICA  
CION DE VIDRIO PLANO"

Prioridad: Patente británica n.º 29288/65 del 9-7-65

R/G.



339386

1 Este invento se refiere a la fabricacion de vi-  
drío plano y mas especialmente a la fabricacion de vidrio  
plano durante cuya fabricacion el vidrio está en contacto  
con un metal en fusión por ejemplo, durante cuya fabrica-  
5 ción el vidrio es soportado sobre una superficie de metal  
en fusión tal como la superficie de un baño de metal en fu-  
sión constituido de forma que tenga todas las características  
completamente descritas en la patente española nº 218.788.

10 Aunque en la presente memoria descriptiva se des-  
criba tanto el método como el aparato, solo se hace para un  
mejor entendimiento del objeto de la invencion, puesto que  
lo reivindicado es solo el aparato.

15 Un principal objeto del presente invento es fa-  
cilitar un perfeccionamiento en la fabricacion de vidrio  
plano con unas características superficiales deseadas.

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

25 En un método preferido de acuerdo con el invento,  
una superficie del vidrio es puesta en contacto con un me-  
tal en fusión, el material en fusión electricamente conduc-  
tor es encajado contra la otra superficie del vidrio, y la  
constitución superficial del vidrio es modificada pasando  
una corriente eléctrica controlada a través del vidrio en-  
30 tre el material en fusión encajado y el metal en fusión.

339386



1

Deseablemente, el vidrio es soportado sobre una superficie de metal en fusión y el material en fusión eléctricamente conductor es encajado sobre la superficie superior del vidrio.

5

El material en fusión encajado sobre la superficie 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.

10

15

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.

20

25

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 for-

30

339386

15



1 ma que el baño permanezca estacionario con relación a la  
superficie del metal en fusión. Desde tal aspecto, un mé-  
todo de acuerdo con el invento comprende el entregar el vi-  
drio en fusión a una razón controlada a un baño de metal  
5 en fusión para establecer una capa de vidrio en fusión so-  
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 cin-  
ta adopte una configuración de artesa de poca altura, y en-  
cajar dicho baño de metal en fusión sobre la parte superior  
10 del vidrio que avanza en la artesa de poca altura así forma-  
da.

A fin de tratar la superficie superior del vidrio  
se pasa una corriente eléctrica a través del vidrio en una  
15 dirección tal que el baño de metal en fusión actúe como un  
anodo, 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-  
20 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  
25 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  
30 que el metal en fusión del baño actúa como un ánodo y emi-



339386

1 gre al interior de la superficie inferior de la cinta de vidrio.

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

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.

10 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.

15 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.

25 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

30

15 A



339386

1 elemento seleccionado del grupo que comprende los metales del grupo del platino y los metales de tierras raras.

5 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 encajados sobre la superficie superior del vidrio, separados, ambos baños en una distancia tal que los mismos estén aislados electricamente el uno del otro, pasando una corriente eléctrica a través del vidrio entre la superficie del metal en fusión y los baños de metal en fusión en una dirección tal que uno de los baños actúe como ánodo y el otro baño actúe como cátodo con respecto a la superficie del metal en fusión, y controlándose la resistencia de ambas corrientes de forma que una determinada concentración de metal penetre en ambas superficies del vidrio.

15 Los dos baños separados pueden ser del mismo metal 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.

20 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 ánodos, o ambos como cátodos, con respecto al metal en fusión a lo largo del cual es soportado el vidrio.

25 El invento comprende también un aparato para utilizar en la fabricación de vidrio plano con características superficiales deseadas, comprendiendo una estructura de depósito que contiene un baño de metal en fusión medio para entregar al baño el vidrio a una razón controlada y

30 para avanzar el vidrio a lo largo del baño como una capa de



339386

1 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  
5 para ser sacado del baño sin deterior. medios para mantener  
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  
en el baño del material en fusión y en el baño del metal  
10 en fusión y un circuito suministrador de una corriente elec-  
trica 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  
15 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  
20 dichas 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  
25 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  
si para formar unos rebordes a lo largo de los márgenes  
de la cinta de vidrio.

30 A fin de que el invento pueda comprenderse más



339386

1 claramente, se describirán ahora algunas realizaciones del mismo, como ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

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

10 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.

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

20 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.

25 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.

30 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 separa-



339386<sup>15</sup>

1 dos de metal en fusión estan encajados sobre la superficie superior de la cinta de vidrio.

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

5 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.

15 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 esta 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.

25 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 en-

30

339386



1 trada 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 tra-  
5 ves de la cual el vidrio en fusión se avanzará según se des-  
cribirá después. La pared del extremo de salida 15 de 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 vi-  
10 drio producida sobre el baño es descargada sobre los ro-  
dillos 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 extre-  
mo 9 de la estructura de depósito a fin de que la cinta  
sea elevada fuera de la pared 9 para ser descargada a tra-  
15 ves de la abertura de salida 17.

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 vi-  
drio para ayudar al avance de la cinta cuando la misma res-  
20 bala a lo largo de la superficie del baño 10.

Una prolongacion 19 del techo 12 se extiende has-  
ta la trampilla reguladora 2 y forma una cámara con las pa-  
redes laterales 20 en cuya cámara va dispuesto el vertede-  
ro 3.

25 El vidrio de sosa/cal/sílice 21 es vertido en  
fusión sobre el baño 10 de metal en fusión desde el vertede-  
ro 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  
30 para que el vidrio en fusión 21 tenga una caída libre de



339386

1 unas pocas pulgadas, que en la figura 1 se exageran, hasta  
la superficie del baño. Esta caída libre es tal que asegu-  
ra la formación de un talón 22 de vidrio en fusión detrás  
del vidrio 21 que se vierte sobre el vertedero, cuyo talón  
5 22 se extiende hasta la pared del extremo de entrada 8 de  
la estructura de depósito.

La temperatura del vidrio según el mismo es avan-  
zado a lo largo del baño esta regulada desde el extremo de  
entrada hasta el extremo de descarga mediante reguladores  
10 térmicos 23 sumergidos en el baño 10 y los reguladores tér-  
micos 24 montados en el espacio libre 25 definido sobre el  
baño por la estructura de cubierta. Un gas protector es su-  
ministrado a dicho espacio libre a través de los conductos  
26 que se facilitan a intervalos en el techo 12. Los con-  
15 ductos 26 están conectados por unos ramales 27 a un colec-  
tor 28 que esta conectado a un suministro de gas protec-  
tor. Así, se mantiene una cámara de gas protector en el  
espacio libre 25 que es un espacio sustancialmente cerra-  
do y existe un flujo hacia el exterior del gas protector  
20 a través del orificio de entrada 16 y de la abertura de  
salida 17.

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  
25 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 ca-  
30 pa 29 se desarrolla un cuerpo flotante 30 de vidrio en fu-



339386

1. sión que entonces es avanzado en forma de cinta a lo largo del baño.

5 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.

10 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.

20 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.

25 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 ascenden-

30



339386

1 te 33 según se ilustra en la figura 4 hasta una curva dirigida hacia dentro como se muestra en 34 en la figura 6.

5 Según el cuerpo flotante de vidrio en fusión 30 es avanzado en forma de cinta, los margenes de la cinta pasan primeramente por las partes 33 que se inclinan ascendentemente de los utensilios 31 y 32 y se doblan hasta la formacion que se muestra en la figura 5 que ilustra un margen de la cinta de vidrio con una inclinación ascendente que coincide con la inclinacion inicial 33 del utensilio. Después, la inclinacion 33 de cada utensilio se curva gradualmente para adoptar la forma que se muestra en 34 de forma que los margenes 35 de la cinta se pliegan gradualmente y sobre si mismos según es avanzada la cinta, y en el momento en que los margenes de la cinta traspasan los extremos posteriores de los utensilios 31 y 32 los mismos de han acoplado hasta la formacion plegada que se muestra en 36 en la figura 8, Por tanto, esta formacion plegada produce unos rebordes marginales a lo largo de ambos bordes de la cinta que facilitan a lamisma una configuración de 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 baño de metal en fusión. La altura del reborde marginal 36 formado a lo largo de un borde de la cinta de vidrio 37 está exagerada en la figura 1 para mayor claridad.

25 Los utensilios 31 y 32 conformadores de los bordes preferiblemente estan 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. Los márgenes del vidrio pierden calor en los utensilios

30



339386

15

330306

1 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 través de los utensilios.

5 En una realización alternativa del invento, el vidrio puede entregarse al baño 10 a una razón controlada como una cinta de vidrio formada que es avanzada sobre el baño desde los rodillos de fundición asociados con la abertura 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 del mismo. El proceso de moldeo para entregar una cinta de vidrio formada al baño puede realizarse formando unos bordes marginales sobre la cinta de vidrio antes de que la misma sea entregada al baño.

15 El presente invento está relacionado con el tratamiento 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 electricamente conductor, por ejemplo un baño de metal en fusión. Los lados del baño 39 son contenidos lateralmente por los rebordes marginales 36 y el movimiento de avance del borde posterior 40 del baño con el vidrio es impedido por la inclinación ascendente de la cinta de vidrio cuando es elevada de la superficie del baño para descargar por la abertura de salida 17.

30



339386

1                    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 - -  
5                    fusión o de una aleación de estaño en fusión en la que pre-  
domine el estaño es de aproximadamente  $\frac{1}{4}$  de pulgada (0,635  
mm) y el borde delantero 41 del baño permanece estaciona-  
rio en relación con la estructura de depósito cuando la cin-  
ta de vidrio es avanzada por debajo del baño.

10                   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  
15                   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  
20                   impide que el material en fusión 39 fluya a lo largo de la  
superficie de la cinta en sentido contrario al de la direc-  
ción 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  
25                   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  
30                   elevados sobre unos patines de carbon que se mantienen

339386



1 la superficie del baño a los lados del mismo, de forma que  
la producción de los rebordes marginales 35 no sería nece-  
saria.

5 Un electrodo 42 soportado en una barra conducto-  
ra de soporte 43 se sumerge en la superficie del baño 39  
del material en fusión. El electrodo 43 puede ser un elec-  
trodo de carbón o un electrodo de cobre con punta de osmio.  
La barra 43 pasa a través de la pared lateral 7 de la es-  
tructura de depósito y tiene una borna 44 fija a la misma.

10 Un segundo electrodo 45 está similarmente montado en una  
barra de conexión 46 que es mas 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  
15 soporte 43 y 46 están aisladas de la estructura de depósi-  
to.

20 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 electrico  
con aquella parte de la superficie superior de la cinta de  
vidrio que esta soportando el baño 39 del material en fu-  
sión, y con la totalidad de la superficie inferior de la  
cinta de vidrio apoyada sobre el baño del metal en fusión.  
25 Las bornas 44 y 47 están conectadas a un suministro de co-  
rriente 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 actua como cátodo.

30 Una corriente continua de, por ejemplo, 50 am-  
perios a un voltaje del orden de los 50 voltios, es facili-  
tada por el circuito de suministro y tal corriente, que pa-



339386

1 sa 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  
5 te que es pasada a través de la cinta a fin de producir 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 este sien-  
do avanzada. La cantidad de estaño que penetre en una de-  
terminada pulgada cuadrada de la superficie superior del  
10 vidrio, depende también de la temperatura, del espesor del  
vidrio y del voltaje aplicado.

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  
15 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.

El vidrio tratado que es producido así posee  
extraordinarias propiedades de reflexión térmica y de trans-  
20 misión de la luz y no es fácilmente humedecible por el agua,  
así como también posee especiales propiedades químicas. Des-  
pues de que la cinta de vidrio ha sido recogida, los márgenes  
son recortados dejando una cinta de vidrio 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 superfi-  
cie el vidrio transmite perceptiblemente menos luz. Si se  
30 pasa a través del vidrio una corriente todavía mas elevada

3393861



1 existe una concentracion superficial resultante de estaño  
en el vidrio del orden de varios miligramos de estaño por  
pulgada cuadrada y se produce una superficie gris iridis-  
cente.

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

15 El metal del baño puede ser obligado a penetrar  
en la superficie inferior de la cinta de vidrio invirtien-  
do las conexiones electricas de las bornas 44 y 47. El ba-  
ño de metal en fusión actua entonces como ánodo y el baño  
39 de metal en fusión actua como cátodo, por lo que el me-  
tal del baño, por ejemplo estaño, plomo o bismuto es trans-  
portado electroliticamente a la superficie inferior de la  
20 cinta de vidrio. La emigracion del metal al vidrio tiene  
lugar principalmente en aquella parte de la superficie in-  
ferior de la cinta que esta directamente debajo del baño  
de metal en fusión 39.

25 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 cin-  
ta de vidrio.

30 Pueden emplearse aleaciones de bismuto o de plo-  
mo con cualquiera de los siguientes elementos, a saber,  
litio, sodio, cinc, magnesio, aluminio, silicio, titanio,



339386<sup>5</sup>

1      manganeso, cromo, hierro , cobalto, níquel , cobre, plata,  
oro, antimonio, arsénico e indio; o con un metal del gru-  
po del platino, es decir, platino, paladio, rutenio, radio  
osmio o iridio ; o con un metal de tierras raras.

5                En particular, pueden emplearse aleaciones basa-  
das 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 ama-  
rillo mediante el empleo de un baño de una aleación de pla-  
10      ta/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 aleacion de cobre/bismuto  
o de cobre/plomo, especialmente si la superficie superior  
del vidrio ha sido ya reducida mediante el hidrógeno presen-  
15      te en el espacio libre sobre el baño, o si se ha introdu-  
cido previamente un agente reductor en la superficie supe-  
rior del vidrio en la forma aquí descrita con referencia  
a las figuras 9 y 10. Un baño de una aleacion de bismuto/  
cobre/estaño en proporciones correctas, puede emplearse pa-  
20      ra introducir simultáneamente el cobre y el estaño en la su-  
perficie del vidrio con lo que se produce un color rojo.

25                Otros elementos que no sean el metal en fusión  
del baño pueden emigrar a la superficie inferior de la cin-  
ta de vidrio manteniendo en el baño en fusión una concentra-  
ción 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 super-  
ficie inferior de la cinta de vidrio.

30                Un baño de una sal en fusión electricamente con-  
ductora puede encajarse en la superficie superior de la



339386

1 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-  
5 drio cerca del extremo de salida del baño del metal en fi-  
sión según se ilustra en las figuras 1 y 2, y pasando des-  
pues una corriente eléctrica controlada a través del vidrio  
con el baño de cloruro de plata actuando como anodo. El co-  
bre o el cinc pueden ser obligados a emigar electrolítica-  
10 mente al vidrio desde un baño de una sal cúprica en fusión  
o de una sal de cinc en fusión encajado sobre la superfi-  
cie superior de la cinta de vidrio.

En las realizaciones antes descritas se emplea  
una corriente continua, pero se ha comprobado que puede uti-  
15 zarse una corriente alterna, por ejemplo una corriente al-  
terna de 1 periodo por segundo para hacer que el estaño pe-  
netre preferencialmente en una superficie del vidrio.

Una corriente alterna de calentamiento a la fre-  
cuencia de la red principal puede superponerse a la corrien-  
20 te 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.

La figuras 9 y 10 ilustran una forma del apar-  
to de acuerdo con el invento para modificar ambas superfi-  
25 cias 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 eléctricamen-  
te aislados el uno del otro. Los rebordes marginales 36 for-  
30 mados en la cinta de vidrio contienen los bordes laterales

339386



1 de los baños lateralmente y los bordes delantero y poste-  
rior de los baños se mantienen por medio de unas barreras  
de carbón. Existen dos de dichas barreras 50 y 51 contienien-  
do los bordes delantero y posterior del baño 48, y dos ba-  
5 rreras similares 52 y 53 que mantienen los bordes delante-  
ro y posterior del baño 49. Las barreras de carbón 50 a 53  
están soportadas individual y ajustablemente por medio de  
unos puntales 55 entre las paredes laterales de la estruc-  
tura de depósito. El montaje de las barreras 50 a 53 permi-  
10 te el ajuste vertical y longitudinal de las mismas en rela-  
ción con la estructura de depósito.

Asociados con el baño 48 existen dos electrodos  
58 y 59 que respectivamente se sumergen en la superficie  
superior del baño 48 y en el baño de metal en fusión 10 a  
15 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  
es soportado en una barra de conexión aislada 62 que tiene  
una borna 63. La borna 63 es conectada a un extremo del bo-  
20 binado secundario de un transformador 64 y la borna 61 se co-  
necta al otro extremo de dicho bobinado secundario a tra-  
vés de un rectificador 65. El bobinado primario del trans-  
formador 64 se conecta a un generador 66 de corriente al-  
terna.

25 Similarmente, el baño 49 tiene electrdos 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 estan soportados en barras de conexión  
aisladas 69 y 70 con bornas 71 y 72. Según se muestra en  
30 la figura 9, la borna 71 es conectada con un extremo del

339386



1 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  
primario del transformador 73 esta conectado a un genera-  
5 dor de corriente electrica 75. Mediante el uso de este mé-  
todo de conexión electrica, el baño 48 actua 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  
10 baño 48 y penetrará en la superficie inferior de la cinta  
de vidrio desde el baño 10 según la cinta pasa bajo el ba-  
ño 49 de forma que la cinta de vidrio definitivamente pro-  
ducida tiene una predeterminada concentracion de metal en  
ambas superficies. Este método podría emplearse en un pro-  
15 ceso en que el baño 48 es un baño de una aleacion de litio/  
estaño, el baño 49 es un baño de estaño, y una predetermi-  
nada concentracion de litio esta 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 reac-  
20 ciones de intercambio iónico que representan los iones del  
litio.

En otra aplicación de la realizacion del doble  
baño del invento, se introduce cinc en las superficies del  
vidrio en cantidades controladas desde una aleacion de es-  
25 taño/ cinc a fin de mejorar las propiedades de exposición  
a la intemperie del vidrio.

Ambos baños 48 y 49 pueden tener la misma pola-  
ridad con respecto al baño 10 en otra aplicacion del inven-  
to para un tratamiento en dos etapas de la superficie supe-  
rior del vidrio. Por ejemplo, ambos baños pueden estar co-  
30



339386

15

1 nectados como ánodos, siendo el primer baño de estaño o  
de una aleacion de arsénico/bismuto y el segundo baño de  
una aleacion de cobre/bismuto o de cobre/plomo. Un agente  
reductor es introducido en la superficie superior del vidrio  
5 desde el primer baño y el cobre que penetra en el vidrio  
desde el segundo baño es reducido para proporcionar un co-  
lor rojo al vidrio.

10 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 li-  
ticio de una aleacion de litio/estaño puede ser continuamente  
rellenado desde un baño de una sal de litio que flota en  
el baño de la aleacion.

15 El efecto del tratamiento superficial del vidrio  
puede graduarse a través de la cinta de vidrio conforman-  
do 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 late-  
20 ralmente graduado de la cinta, manteniendo el borde delan-  
tero del baño 39 de las figuras 1 y 2 en un ángulo con res-  
pecto a la direccion del avance de la cinta de vidrio por  
medio de una barrera de carbón.

25 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.

30 Así, el invento proporciona un método perfecciona-  
do para la fabricacion de vidrio plano en que la consti-  
tución de cualquiera o de ambas superficies del baño pue-

339386



1 de 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.

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

- REIVINDICACIONES -

10 1.- Aparato para utilizar en la fabricación de vidrio plano con unas características superficies 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 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  
15 vidrio para asegurar que el vidrio es enfriado gradualmente según el mismo es avanzado, hasta que queda suficientemente endurecido para ser sacado del baño sin deterioros, medios para mantener un baño de un material en fusión sobre la parte superior del vidrio y para impedir el movimiento de avance  
20 del baño con el vidrio, electrodos dispuestos para sumergirse en el baño del material en fusión y en el interior del baño de metal en fusión y un circuito suministrador de una corriente eléctrica conectado a dichos electrodos.

25 2.- Aparato según la reivindicación 1 que incluye reguladores térmicos para controlar la viscosidad del vidrio para asegurar que la capa de vidrio es avanzada en un estado plástico, medios conformadores de los bordes montados en relación con las paredes laterales del depósito para conformar los márgenes de la cinta de vidrio a  
30 fin de que la cinta adopte una configuración de artesa de

339386



1 poca altura, y medios para mantener el baño del material  
en fusión en dicha artesa.

5 3.- Aparato según la reivindicación 2, en el  
que los medios conformadores de los bordes comprenden un  
par de utensilios conformadores de los bordes de un mate-  
rial no humectable montados opuestamente entre sí a los cos-  
tados del depósito, teniendo los utensilios unas superfi-  
cies conformadores para ser acopladas por los bordes de la  
10 cinta de vidrio, cuyas superficies doblan hacia arriba y  
por encima los bordes de la cinta para formar unos rebor-  
des a lo largo de los márgenes de la cinta de vidrio.

15 4.- Se reivindica por último como objeto sobre  
el que ha de recaer la patente de invención que se solici-  
ta: " APARATO PARA UTILIZAR EN LA FABRICACION DE VIDRIO PLA-  
NO";

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

20 Madrid, 15 de abril de 1.967

BERNARDO UNGRIA

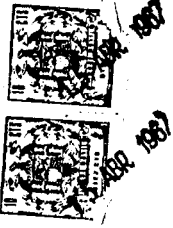
P.P.

25

30

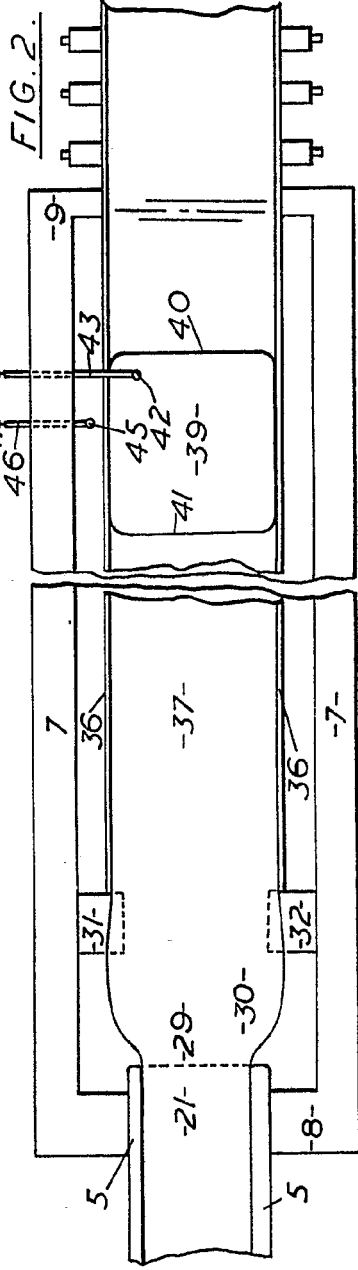
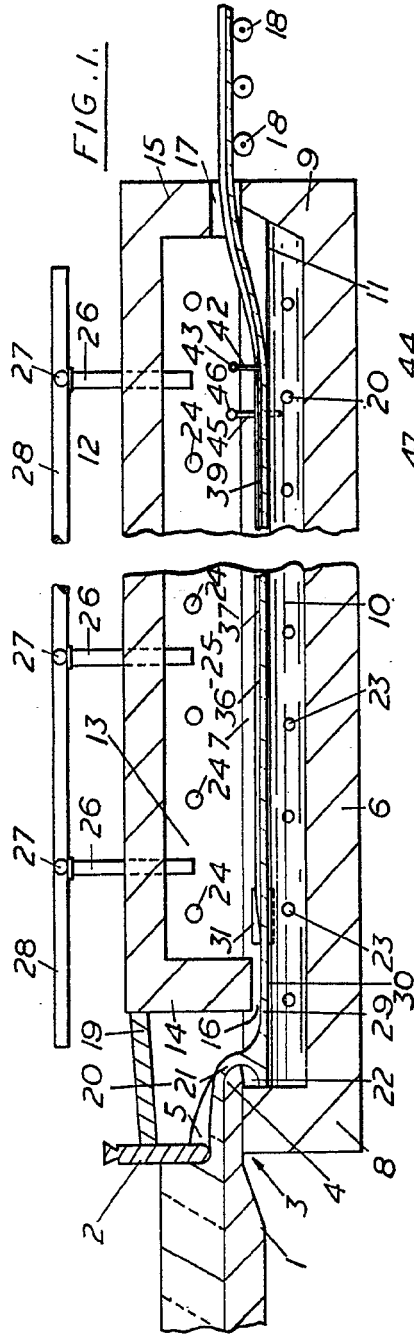
339386

339386



339386

339386

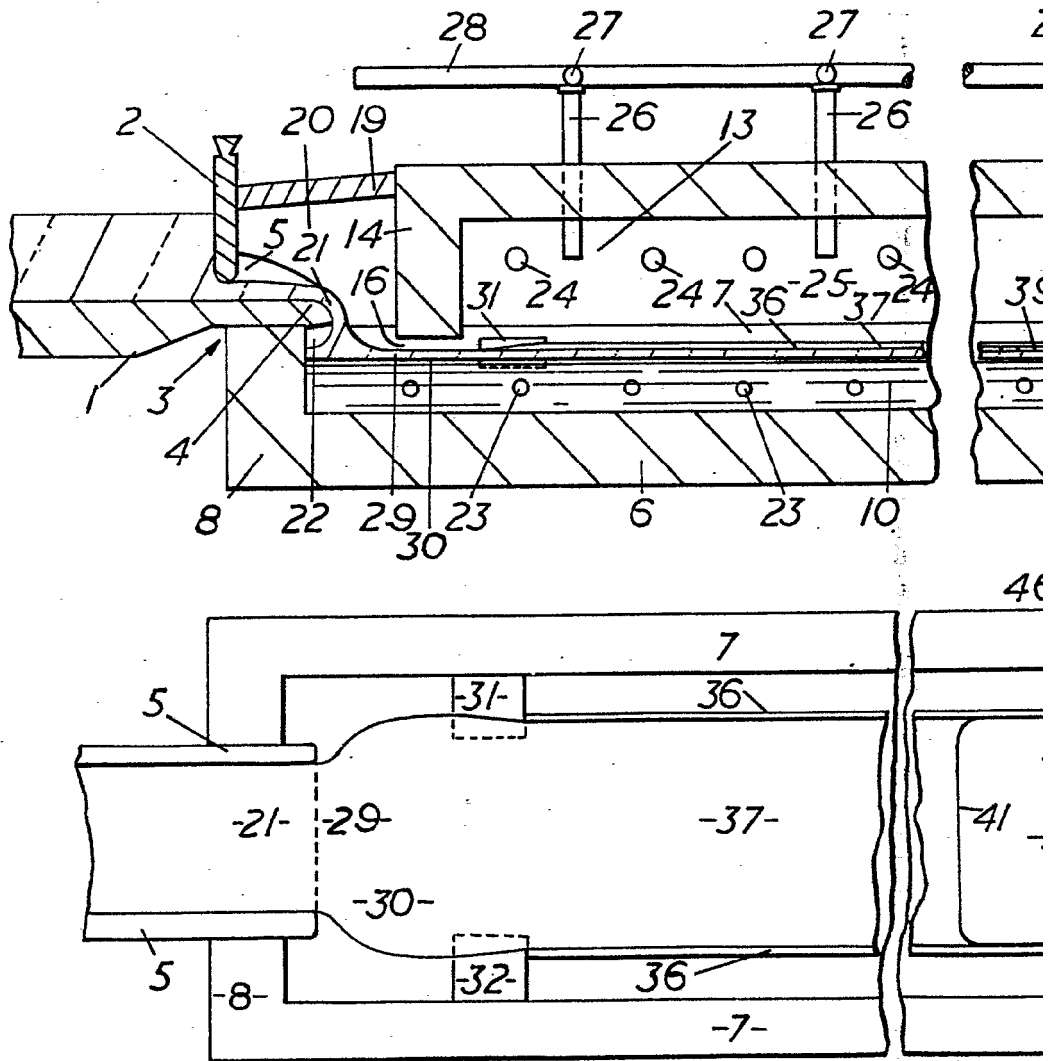


ESCALA VARIABLE  
MADRID, 15 DE ABRIL DE 1952  
DISEÑO UNICO  
R.S.

*[Handwritten signature]*

POOR QUALITY

# 339386



339386

TRES HOJAS/1ª

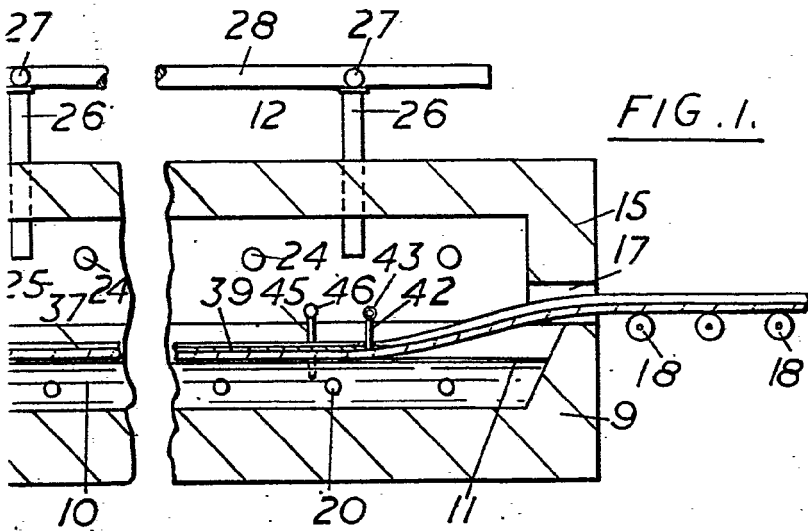
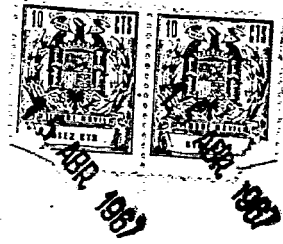


FIG. 1.

339386

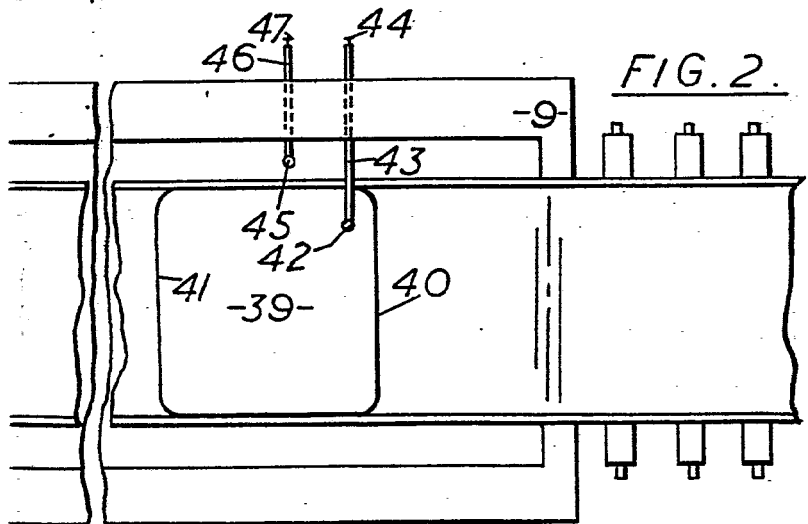


FIG. 2.

ESCALA VARIABLE

MADRID, 15 DE abril DE 19 67

BERNARDO UÑORZA

R.R.



FIG. 3.

339386

15 ABR

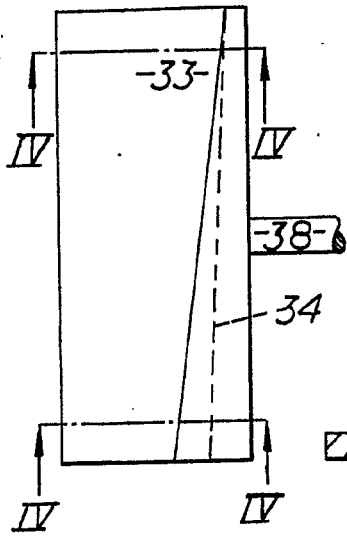


FIG. 4.

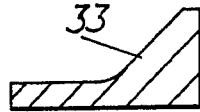


FIG. 5.

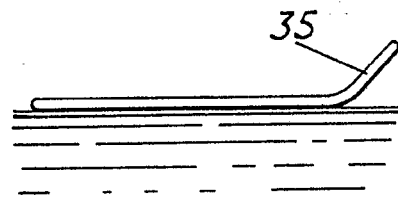


FIG. 6.

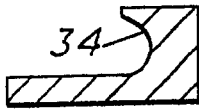


FIG. 7.

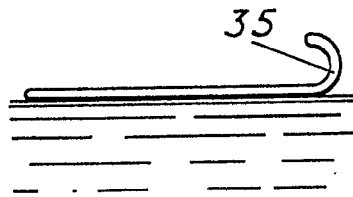


FIG. 8.

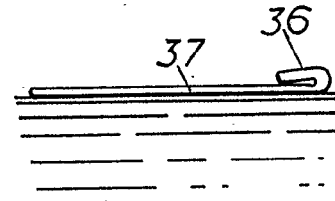
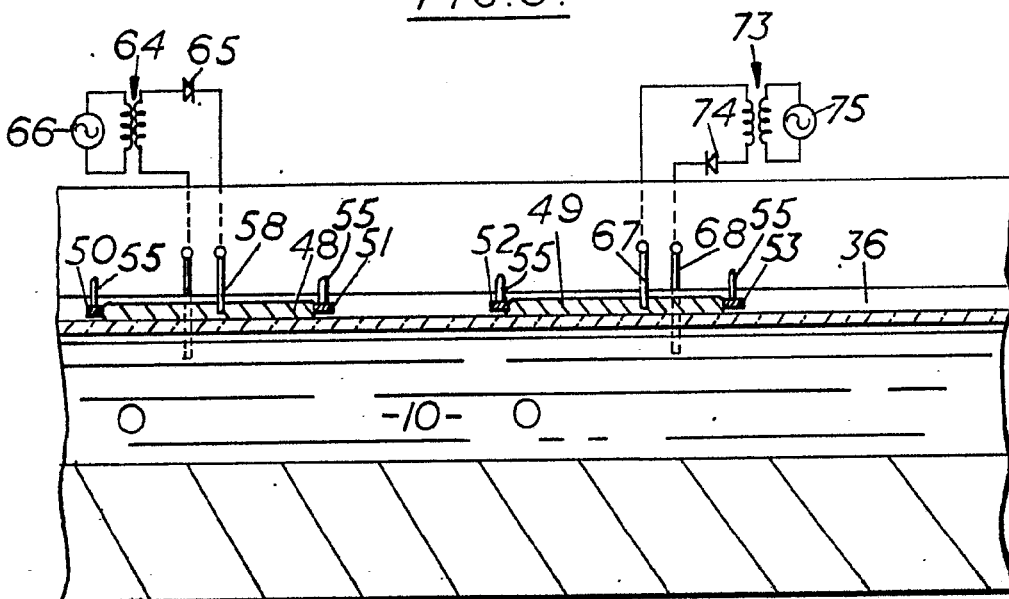


FIG. 9.



ESCALA VARIABLE  
MADRID, 15 DE abril DE 19 67  
BERNARDO UNGER  
R. P.

339386

339386

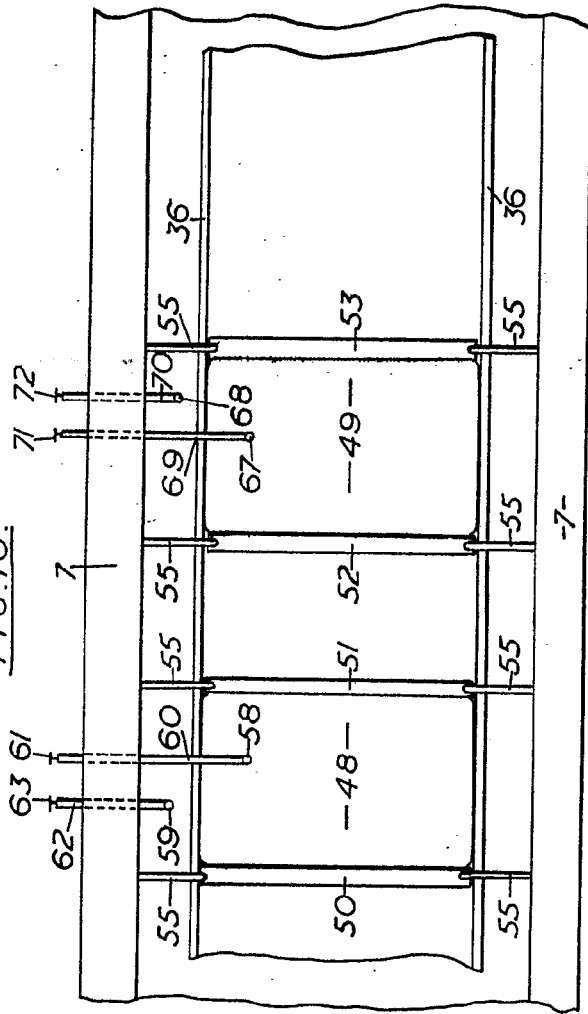
PILKINGTON BROTHERS LIMITED

TRES HOJAS/3\*



339386

FIG. 10.



339386

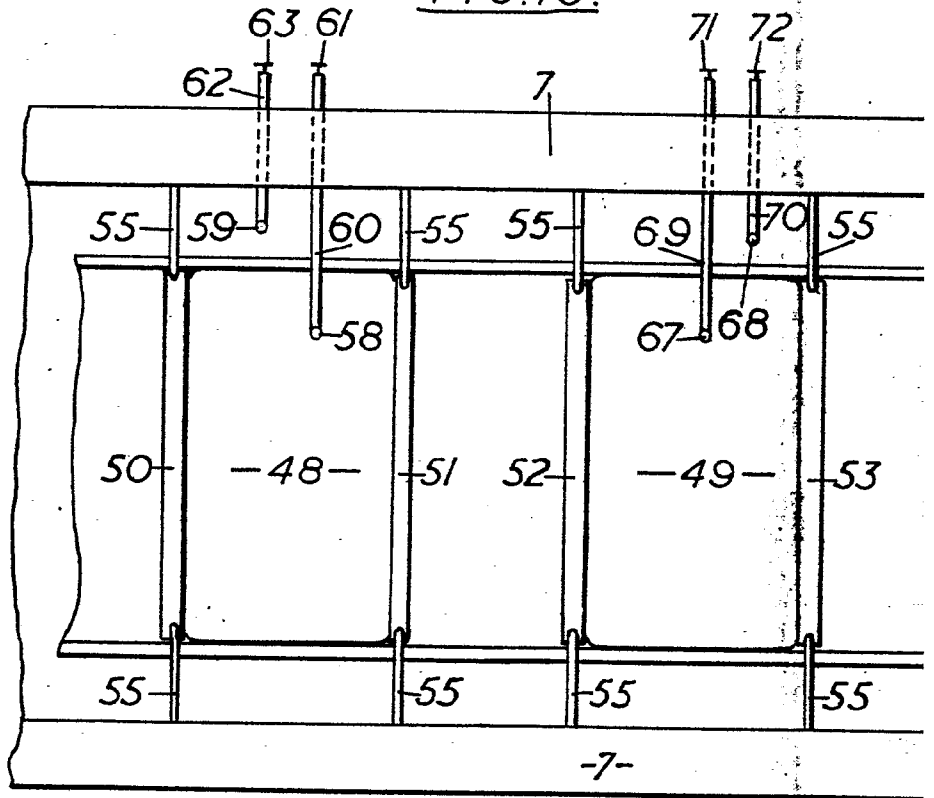
ESCALA VARIABLE  
 MADRID 15 DE ABRIL DE 1967  
 BERNARDO SINGRIN  
 P. R.

*Singrin*

339386

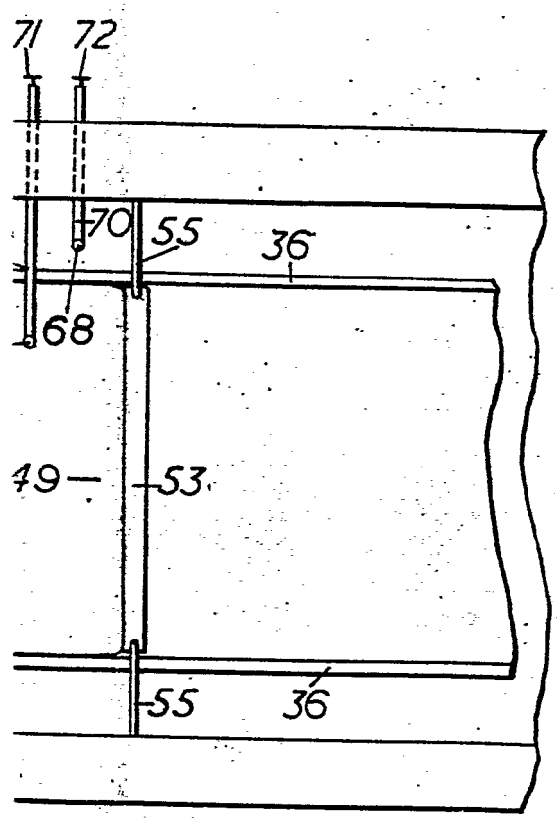
339386

FIG. 10.



339386

TRES HOJAS/32



339386

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 15 DE abril DE 1967  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.