

324494

22



324494

# MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

## PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: PILKINGTON BROTHERS LIMITED

RESIDENCIA: 277 - 283 Martins Bank Building, Water  
Street, Liverpool 2, Lancashire, INGLATERRA

ENUNCIADO: "UN METODO DE FABRICACION DE VIDRIO PLANO"

Prioridad: Patente británica n. 12066/65 del 22 Marzo 1965

22



324494

1                   Se refiere este invento a la fabricación de vi-  
drio plano, y más especialmente a la fabricación de vidrio  
plano durante la cual, el vidrio, en forma de cinta, se ha-  
ce pasar por un baño en fusión que tiene una densidad espe-  
5                   cífica superior a la del vidrio y que presenta una superfi-  
cie sustancialmente sin rozamiento con relación al vidrio.

                  El baño en fusión es preferiblemente un baño de  
metal fundido, por ejemplo, estaño fundido o una aleación  
de estaño, con una densidad específica superior a la del  
10                  vidrio. El baño estará constituido preferiblemente de tal  
manera, por ejemplo, que posea todas las características  
que se describen en la Patente Española nº 218.782.

                  Es un objetivo principal del presente invento  
proporcionar un método y un aparato perfeccionados para la  
15                  fabricación de vidrio plano en diferentes gruesos comercia-  
les, el cual posea un brillo de acabado al fuego y esté  
exento de distorsión.

                  De acuerdo con el invento, se prevé un método  
de fabricación de vidrio plano sumergiendo el vidrio fundi-  
20                  do en un baño en fusión de densidad específica superior a  
la del vidrio y presentando una superficie sustancialmente  
sin rozamiento con relación al vidrio, vertiendo en el ba-  
ño vidrio fundido a un ritmo determinado, conteniendo el  
vidrio que penetra en el baño como un cuerpo caliente de  
25                  vidrio fundido durante el período inicial de su avance por  
el baño, permitiendo luego la expansión lateral libre del  
vidrio fundido, como una capa, en el baño, y deteniendo ma-  
terialmente esta expansión lateral libre del vidrio fundido  
a través del baño cuando la capa de vidrio fundido en movi-  
30                  miento ha alcanzado un espesor predeterminado, continuando

- 3 -  
324494

22



1 haciendo avanzar la capa con ese espesor aplicándole un es-  
fuerzo de tracción, y estabilizando térmicamente la capa a  
medida que avanza hacia adelante.

5 La contención del vidrio fundido que penetra  
en el baño como un cuerpo de vidrio fundido a elevada tem-  
peratura, a medida que avanza por el baño, permite que el  
vidrio caliente quede en la superficie del baño y adquiera  
un grado de paralelismo en sus superficies. La subsiguiente  
10 expansión lateral libre del vidrio caliente cuando se sale  
de la corriente que forma el cuerpo de vidrio fundido, así  
como la incorporación ulterior del vidrio caliente a la su-  
perficie del baño, durante su avance por este último, una  
vez adquirido el espesor predeterminado, después de haber  
sido detenida materialmente la expansión lateral, asegura  
15 que el vidrio grueso así producido, es decir, el vidrio pla-  
no de 8 mm. de espesor o más, tenga superficies planas y  
paralelas y esté exento de distorsiones.

El esfuerzo de tracción aplicado a la capa de  
vidrio fundido obtenido una vez que se ha detenido su expan-  
20 sión lateral, debe ser suficiente para hacer avanzar la ca-  
pa de vidrio sin alterar el grueso de la misma, de manera  
que este grueso, cuando se detiene la expansión lateral de  
dicha capa, sea el deseado para la cinta de vidrio defini-  
tiva que se desea producir. Una vez que el vidrio ha adqui-  
25 rido este grueso, es enfriado a medida que sigue avanzando,  
hasta que su viscosidad es tal que no se vaya a producir en  
el vidrio ningún cambio dimensional ulterior, y la cinta  
de vidrio así producida no está exenta de contracciones la-  
terales hasta que se ha alcanzado ese grado de viscosidad.

30 Sin embargo, el esfuerzo de tracción puede ser

324494

22



1

tal que se produzca una aceleración del vidrio, reduciéndose más su espesor a medida que la capa de vidrio va avanzando a lo largo del baño, y el ritmo de enfriamiento del vidrio a medida que avanza es tal que tiene una viscosidad con la cual ya no se produce cambio dimensional ulterior alguno una vez que se ha conseguido el grueso definitivo del vidrio que desea producirse.

5

10

En una realización preferente del invento, la expansión lateral libre del vidrio fundido es detenida por las superficies no humectables entre las cuales avanza la capa. El esfuerzo de tracción aplicado a la capa de vidrio puede serlo por medio de rodillos transportadores situados más allá de la salida del baño, por entre los cuales se hace pasar la cinta de vidrio definitiva que se extrae de esta manera del baño. Puede aplicarse también otro esfuerzo de tracción para ayudar el avance de la capa entre las superficies no humectables, en la superficie superior de los bordes de la capa de vidrio.

15

20

De acuerdo también con el invento, el aparato utilizado en la fabricación de vidrio plano en forma de cinta, comprende una estructura en forma de tanque alargado que contiene un baño de metal fundido, medios para trasladar el vidrio fundido hasta la zona media del baño, medios para confinar el cuerpo caliente de vidrio fundido así formado en dicha zona media del baño a medida que avanza a lo largo de éste, reguladores de temperatura montados con relación al baño para mantener el vidrio caliente en condiciones de fusión cuando se sale de dichos medios confinantes, permitiendo así la expansión lateral libre del vidrio fundido, paredes no humectables, ajustables lateral-

25

30

324494

22



1

mente, montadas en la estructura del tanque hacia la salida de dichos medios confinantes para definir un canal ajustable lateralmente para la salida del vidrio del baño, medios para ajustar la posición de dichas paredes para darle una anchura determinada a dicho canal que detenga la expansión lateral del vidrio fundido, y medios auxiliares que puedan fijarse a los bordes de la capa de vidrio así formada para ayudar el avance de la misma a lo largo del canal.

5

10

Preferiblemente, las paredes no humectables son dos series de bloques de carbono de sección acanalada hueca montado a tope y sumergidos en la superficie del baño para definir dicho canal, cuyos bloques van montados en unos brazos tubulares ajustables que atraviesan las paredes laterales de la estructura del tanque, de manera que los bloques puedan refrigerarse por medio de un líquido frío circulante por los brazos citados.

15

20

Con objeto de proporcionar un esfuerzo de tracción adicional que ayude el avance de la capa de vidrio fundido entre las superficies no humectables, pueden montarse a cada lado del canal unos rodillos enfrente de los bloques de carbono, de manera que se acoplen a la superficie superior de los bordes de la capa de vidrio fundido en el canal.

25

Para que el invento pueda comprenderse más claramente, vamos a describir ahora una realización del mismo, por vía de ejemplo, con referencia a los dibujos diagramáticos adjuntos, en los cuales:

30

la figura 1 es una vista en corte longitudinal, en alzado, del aparato de acuerdo con el invento, que comprende un

324494

22



1

tanque alargado cuya estructura contiene un baño de metal fundido, y otra estructura superpuesta a la primera que forma el techo de la misma, pudiendo verse en la figura la posición de los bloques no humectables que definen un canal a la salida del baño.

5

10

la figura 2 es una vista horizontal de la estructura del tanque de la figura 1, que representa el canal para el vidrio fundido, definido por bloques de contención refrigerados por agua, dispuestos a ambos lados de la estructura, y

15

la figura 3 es una sección por la línea III-III de la figura 2

20

Refiriéndonos a las figuras 1 y 2 de los dibujos en 1 está representado un antehorno para el horno de fusión del vidrio continuo, y en 2 una tobera reguladora. El antehorno termina en una embocadura provista de un reborde 3 y jambas laterales 4. El reborde 3 y las jambas laterales 4 forman una embocadura de sección generalmente rectangular. Sobre la embocadura debe colocarse una tapa, fija de la manera ordinaria.

25

30

La embocadura 3, 4 está dispuesta sobre el fondo 5 de un tanque, cuya estructura incluye unas paredes laterales 6 unidas entre sí por las paredes terminales 7 y 8, que forman un solo cuerpo con el fondo 5 y las paredes laterales 6. La estructura del tanque contiene un baño 9 de

324494

22



1 metal fundido, por ejemplo estaño fundido o una aleación de estaño con una densidad específica superior a la del vidrio. El nivel de la superficie del baño está indicado en 10.

5 Sobre la estructura del tanque va soportada una estructura para el techo, la cual incluye un techo 11, unas paredes laterales 12, y unas paredes terminales 13 y 14, respectivamente a la entrada y a la salida del baño. La estructura del techo proporciona un túnel sobre el baño y define un espacio superior 15 sobre el mismo. La cara inferior 16 de la pared terminal 13 define con la superficie 10 del baño una entrada 17, la cual está restringida en altura, para el vidrio fundido que penetra en el baño. La estructura del techo se prolonga hasta la tobera 2 por medio de un elemento 18 que forma el techo y unas paredes laterales 19 que forman una cámara en la que está situada la embocadura 3, 4.

15 La cara inferior de la pared terminal 14 de la estructura del techo define con la pared terminal 8 de la estructura del tanque una salida 20 para la cinta de vidrio definitiva 21 del grueso deseado que sale del baño.

20 Fuera de la salida del tanque van montados unos rodillos transportadores 22 y dispuestos algo elevados con respecto al nivel de la parte superior de la pared terminal del tanque, 8. Los rodillos superpuestos accionados 23, uno de los cuales se ve en la figura, así como los rodillos 22 cooperan para aplicar el esfuerzo de tracción a la cinta de vidrio 21 que se mueve hacia la salida del baño, 20. La cinta 21 es dirigida por los rodillos 22 y 23 hacia un túnel de un horno de recocido continuo de vidrio corriente, en el

25

30

324494

22 M



1 cual la cinta es templada, por decirlo así, es decir, for-  
talecida. Al salir del horno de recocido continuo, la cin-  
ta es cortada en trozos del tamaño deseado.

5 La estructura del techo 11 está provista a in-  
tervalos de unos conductos 24 conectados por mamas 25 a  
los cabezales 26, a través de los cuales se insufla un gas  
protector en el espacio superior 15 sobre el baño para crear  
una cámara de gas protector en dicho espacio superior sustan-  
cialmente cerrada. Este gas protector es un gas que no reac-  
cionará químicamente con el metal de baño para producir ma-  
terias contaminantes del vidrio, protegiendo así la super-  
ficie del baño a los lados de la cinta y bajo el extremo de  
10 la cinta rígida que sale del baño, 21. Está garantizada sus-  
tancialmente la imposibilidad de entrada de la atmósfera  
exterior por la toma restringida 17 y por la salida 20.

15 La pared terminal 7 de la entrada del tanque se  
prolonga hacia adelante bajo la embocadura 3, 4, como se ve  
en 27, para formar las paredes confinadoras que definen una  
zona intermedia del baño en la que se introduce el vidrio  
fundido 28 a un ritmo determinado por la embocadura 3,4. La  
20 tobera 2 regula el ritmo de entrada del vidrio fundido al  
baño, y el reborde 3 de la embocadura está separado vertical-  
mente de la superficie del baño para que el vidrio fundido  
28 tenga una caída libre de unas cuantas pulgadas hasta la  
superficie del baño, distancia suficiente para asegurar la  
25 formación de un montón 29 de vidrio fundido detrás del vi-  
drio que cae de la embocadura, el cual se prolonga hacia  
atrás llegando hasta la pared terminal 7 de la estructura  
del tanque.

30 La temperatura del baño se regula a la entrada

324494

22 MAR



1 del baño por medio de los reguladores térmicos 30 inmersos  
en el baño 9 y de los calentadores de calor radiante 31 si-  
tuados en el espacio superior del baño. La temperatura del  
vidrio fundido 28 que circula sobre la embocadura es, un  
5 método de operación de acuerdo con el invento, de 1100°C y  
las condiciones térmicas en la región de las paredes confi-  
nadoras 27 son tales que se mantiene un cuerpo caliente 31  
de vidrio fundido en la zona intermedia del extremo de en-  
trada en el baño entre las paredes 27.

10 El vidrio fundido caliente 31 se deposita sobre  
la superficie del baño a medida que va avanzando entre las  
paredes 27 y cuando llega al extremo de estas paredes queda  
en libertad desde el extremo del cuerpo 31 y se extiende li-  
bremente en sentido lateral con respecto al baño como se  
15 indica en 32. Los reguladores térmicos 33 situados en el  
baño y los calentadores de calor radiante 34 situados en  
el espacio superior que existe sobre el baño hacia la sali-  
da de las paredes confinadoras 27, aseguran que el vidrio se  
mantenga en condición de fundición al quedar en libertad  
20 desde el extremo de la corriente que forma el cuerpo calien-  
te 31, siendo su temperatura, por ejemplo, del orden de  
unos 1000°C cuando se trabaja con vidrio de sosa-cal-sílice,  
de manera que queda asegurada la expansión lateral libre del  
vidrio fundido.

25 Cuando tiene lugar esta expansión lateral libre  
del vidrio fundido 32, el espesor del vidrio decrece, y en-  
tonces se detiene materialmente dicha expansión lateral li-  
bre por medio de unas paredes no humectables lateralmente  
ajustables, representadas como unos bloques de contención  
30 ajustables no humectables 35, los cuales van montados en la

324494

22



1 estructura del tanque hacia la salida de las paredes confi-  
nadoras 27, siendo ajustables lateralmente los bloques de  
contención, de manera que formen un canal de una anchura  
5 determinada que detiene la expansión lateral libre del vi-  
drio fundido cuando la capa de vidrio fundido 36 ha alcan-  
zado el espesor deseado predeterminado. Más adelante, se  
produce otro depósito del vidrio caliente en el canal defi-  
nido por los bloques de contención 35, asegurando el para-  
lelismo de las superficies del vidrio.

10 La temperatura de la capa en movimiento de vi-  
drio fundido 36 de espesor predeterminado es controlada por  
medio de los reguladores térmicos 37 dentro del baño, y de  
los calentadores 38 en el espacio superior, y la temperatu-  
ra en el extremo de entrada de la capa confinada de vidrio  
15 fundido puede ser, por ejemplo, de unos 950°C. Durante su  
expansión lateral libre, el espesor del vidrio disminuye,  
por ejemplo, desde un grueso de 17 milímetros en el extremo  
de salida del cuerpo caliente 31 hasta un grueso de 9,8 mi-  
límetros inmediatamente después de haber sido detenida la  
20 expansión lateral libre del vidrio fundido.

Los bloques de contención no humectables 35 es-  
tán formados por dos series de bloques de carbono de sección  
acanalada huecos montados a tope y sumergidos en la superfi-  
cie del baño 10 para formar el canal. Como se ve en la figu-  
ra 3, cada uno de los bloques 35 está formado alrededor de  
25 un canal de acero 39 de sección rectangular, que está conec-  
tado a los brazos tubulares 40, que los atraviesan, y son ajus-  
tables en aberturas cerradas herméticamente en las paredes  
laterales 6 de la estructura del tanque, y soportan los  
30 bloques 35 en la posición deseada en el baño.

324494

22



1

Con objeto de mejorar las propiedades antihumectables de las caras de los bloques de carbono, 41, asegurando una fricción mínima entre el vidrio y dichas caras, se hace circular un fluido refrigerante, usualmente agua, por el interior de los brazos 40.

5

10

En el canal van montados un par de rodillos de borde 42 que ayudan el movimiento de avance de la capa de vidrio confinada entre las superficies no humectables. Dichos rodillos 42 van montados uno enfrente del otro en el canal, justamente dentro de los bloques de carbono 35, sobre unos ejes 43 que pasan sobre los bloques de carbono 35. En la realización ilustrada, los rodillos 42 son de carbono y están refrigerados por agua, teniendo superficies moleteadas que embragan con la superficie superior de los bordes de la capa 36 de vidrio fundido en el canal, ayudando así el movimiento de avance de los bordes de dicha capa contra las superficies no humectables 41.

15

20

25

30

En la disposición ilustrada, los rodillos 42 van montados más o menos a medio camino de los bloques de contención 35, donde la temperatura del vidrio es del orden de 950°C a 1.000°C, pudiendo emplearse rodillos provistos de dientes periféricos, de naturaleza similar a la de los dientes de una rueda dentada, para engranar marginalmente con el vidrio relativamente caliente. Los dientes periféricos de dichos rodillos penetran en la superficie de los bordes de la capa de vidrio caliente confinada entre los bloques de contención 35, y son accionados en el mismo sentido que los rodillos ilustrados 42 para ayudar el movimiento de avance de los bordes de dicha capa contra las superficies no humectables de los bloques de contención.

324494

22



1

Puede emplearse más de un par de dichos rodillos, por ejemplo, además de los citados anteriormente, 42, un par de rodillos dentados del tipo a que acabamos de hacer referencia en las proximidades del extremo de entrada del canal.

5

En el momento en que el vidrio llega al extremo de salida del canal, ha sido ya más refrigerado por los reguladores térmicos 46 dentro del baño, y por los 47 en el espacio superior sobre el baño, de manera que su temperatura es del orden de 900°C o menos, a cuya temperatura la viscosidad del vidrio es tal que no tiene lugar expansión alguna ulterior del vidrio cuando éste avanza hacia el extremo de salida del canal. El movimiento de avance del vidrio a lo largo del baño continúa y el vidrio se refrigera a medida que avanza, por medio de los refrigeradores 48 situados dentro del baño y de los refrigeradores 49 situados en el espacio superior, hasta que esté suficientemente rígido para que pueda ser extraído del baño en forma de cinta de vidrio definitiva, 21, del espesor deseado.

10

15

20

25

30

El esfuerzo de tracción aplicado a la cinta por los rodillos transportadores 22 y 23 y por los rodillos de borde 42 y 44 puede ser suficiente para hacer avanzar la cinta de vidrio a lo largo del canal entre los bloques de contención sin atenuar la cinta de manera que tenga un grueso inferior al conseguido para la capa de vidrio fundido 32 cuando se detiene su expansión lateral libre. El esfuerzo de tracción aplicado por los rodillos transportadores puede ajustarse al grueso de la cinta. Por ejemplo, el grueso de la capa puede reducirse de 9,8 milímetros a 9,5 milímetros durante su movimiento de avance a lo largo del canal, de manera que la cinta de vidrio definitiva 21 tenga, al salir del baño, un espesor de unos 9,5 milímetros.

324494

29 NOV



1  
5  
10

En algunos experimentos que han sido realizados de acuerdo con el método del invento, se ha obtenido una cinta de vidrio de 9,5 milímetros de grueso, con una velocidad de salida de 60 pulgadas por minuto (152,4 mm. por minuto).

Puede obtenerse vidrio mas grueso utilizando el método del invento, por ejemplo, vidrio de 12,5 milímetros o de 15 milímetros, reduciendo la velocidad de extracción de la cinta formada por los rodillos transportadores 21,22 y 23, y reduciendo asimismo la velocidad de rotación de los rodillos de borde 42, para confinar una capa mas gruesa de vidrio entre los bloques de contención 35.

15  
20

El invento proporciona, por consiguiente, un método perfeccionado para fabricar vidrio plano de un grueso de 8 milímetros o mas, cuyo vidrio, al desarrollarse en un baño de metal fundido, tiene superficies planas y paralelas y está exento de distorsión, siendo mejoradas estas características por la expansión lateral del vidrio fundido en el baño antes de que esta expansión sea detenida materialmente, así como por el depósito de vidrio caliente en la superficie del baño, antes y después de haberse producido dicha expansión lateral.

25

El invento comprende asimismo vidrio plano producido por el método indicado anteriormente, y hojas de vidrio cortadas del mismo.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita recaerá sobre las siguientes:

- REIVINDICACIONES-

30

1.- Un método de fabricación de vidrio plano, partiendo de vidrio fundido, en un baño en fusión de densidad



324494

29 A.

específica superior a la del vidrio, y presentando una superficie sustancialmente exenta de fricción con relación al vidrio, cuyo método comprende las operaciones de verter vidrio fundido en el baño a un ritmo determinado, contener el vidrio que va penetrando en el baño como un cuerpo caliente de vidrio fundido durante el período inicial de su avance a lo largo del baño, permitir luego la expansión lateral libre del vidrio fundido que forma una capa sobre el baño y detener materialmente dicha expansión lateral libre del vidrio fundido a través del baño cuando la capa que avanza a lo largo de este último tiene un espesor predeterminado, continuar haciendo avanzar dicha capa de dicho espesor gracias a la aplicación de un esfuerzo de tracción a la misma y estabilizar térmicamente la referida capa a medida que avanza.

2. 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 catorce páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 22 de Marzo 1.966

BERNARDO UNGRIA

P.P,

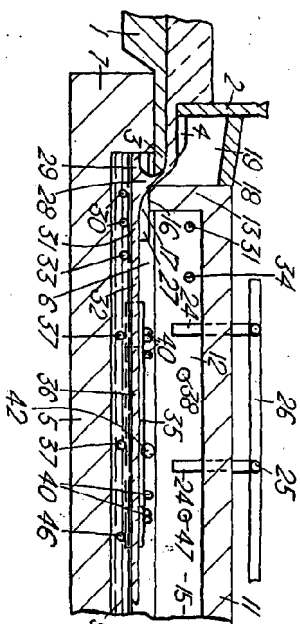


Fig. 1.

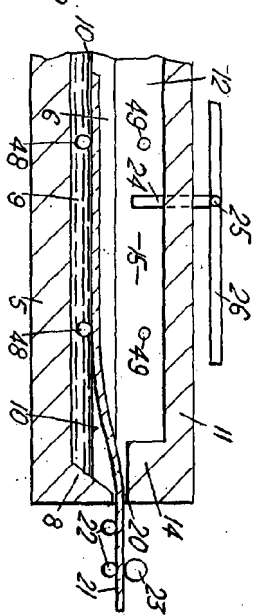


Fig. 2.

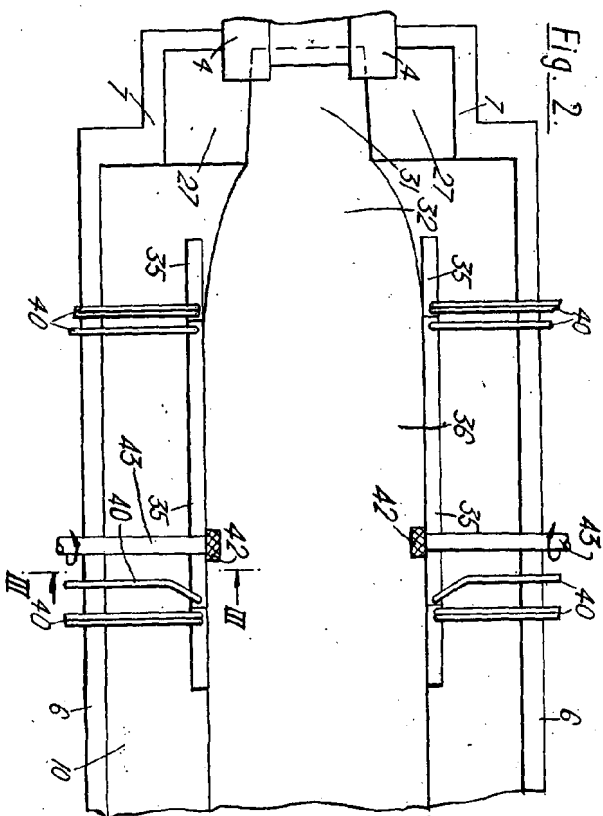
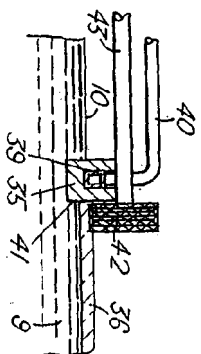


Fig. 3.



324494 22 MAR 1965



ESCALA VARIABLE

MADRID, 22 DE Marzo DE 1965

BERNARDO UNGERLICH  
P. P.

Fdo. JUAN FERRAZA