

329032

12



MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: FORD MOTOR COMPANY

RESIDENCIA: The American Road, Dearborn, Michigan,

EE.UU.

ENUNCIADO: "UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR VIDRIO

PLANO"

Prioridad: Patente n.º del

MGS.-

12



1

Este invento se refiere a la fabricación de vidrio plano por el "procedimiento de flotación".

5

En la fabricación de vidrio por el procedimiento de flotación, se forma una tira continua de vidrio fundido sobre la superficie de un baño de metal fundido, usualmente estaño, estando el vidrio lo bastante blando para fluir o pulimentarse al fuego de forma que se alisen las irregularidades de la superficie. El baño se encierra en el interior de una cámara en la que se mantiene sobre el baño una atmósfera protectora controlada. La tira se avanza a lo largo de la superficie del estaño y se reduce progresivamente la temperatura del estaño con el fin de permitir que la tira se endurezca suficientemente de manera que, en el extremo del baño, pueda extraerse la tira sobre rodillos transportadores convencionales sin dañar la superficie del vidrio. La tira pasa luego por el horno de recocido habitual.

10

15

20

25

En la práctica comercial actual tal vidrio, en particular cuando es recalentado para una elaboración adicional, por ejemplo, para el doblado o el templado y a continuación es enfriado, muestra una iridiscencia, denominada "floración", sobre la superficie del vidrio que estuvo en contacto con el estaño. La presencia de floración hace que el vidrio resulte inaceptable para ciertos usos, y actualmente es práctica normal pulimentar mecánicamente la superficie inferior de la tira de vidrio a medida que surge del horno. Esto exige un desembolso adicional importante para los medios de pulimento y aumenta los costes de fabricación.

30

Se cree que la floración es ocasionada por la migración o difusión de estaño en la capa superficial del



1 vidrio y que este estaño cuando se recalienta el vidrio pa-
ra su elaboración posterior, como el doblado o templado -
causa una serie de arrugas microscópicas en la superficie -
del vidrio. Se ha demostrado que la presencia de óxidos de
5 estaño en el baño mejora la migración del estaño en el vi-
drio. Estas arrugas sirven a la manera de rejilla de difrac-
ción para descomponer la luz blanca en sus colores componen-
tes, produciendo una iridiscencia sobre la superficie del
vidrio. La fase de pulimentación practicada habitualmente
10 elimina lo suficiente de la capa superficial en la que ha
migrado el estaño para impedir la aparición de floración.

Es práctica habitual crear una atmósfera protec-
tora encima del baño de estaño con el fin de reducir la oxi-
dación del estaño y la formación de otros compuestos. Ta-
15 les atmósferas están constituidas, por lo menos en su ma-
yor parte, por nitrógeno y pueden basarse en el poder re-
ductor de una pequeña cantidad de hidrógeno. En el procedi-
miento y en el aparato del presente invento se incluye en
esta atmósfera una pequeña cantidad de monóxido de carbono.
20 Entre los constituyentes oxidantes de tales atmósferas pue-
den incluirse el vapor de agua el anhídrido carbónico y el
oxígeno. El poder reductor del hidrógeno y del monóxido de
carbono se contrarresta con el poder oxidante del vapor de
agua, del anhídrido carbónico y del oxígeno. El equilibrio
25 adecuado entre estos dos grupos de gases para proteger al
estaño de la oxidación a cualquier temperatura dada se in-
dica en el dibujo que aparece en la página 349 de "Physi-
cal Chemistry of Metal", de Darken y Gurry, 1953. Basándo-
se en este dibujo puede averiguarse la composición exacta
30 de estos gases en equilibrio químico con el estaño y con



1 el óxido de estaño a cualquier temperatura dada.

5 Se ha descubierto que empleando una cantidad sus
tancial de carbono en contacto tanto con el baño de estaño
como con la atmósfera protectora, la atmósfera puede conser
vase algo reductora a pesar de la entrada de una pequeña
10 cantidad de oxígeno y de vapor de agua en la cámara de for
ma que la cantidad de óxido de estaño en el baño de estaño
puede ser restringida a un mínimo y la cantidad de estaño
recogida por la tira de vidrio es tan pequeña que la super
ficie inferior del vidrio no mostrará la acostumbrada flora
ción cuando se la recalienta en el procedimiento comercial
normal. Así, la fase habitual de pulimentación de la super
ficie inferior del vidrio ya no es necesaria. En esta memo
ria el término carbono debe entenderse en el sentido de in
15 cluir en él el grafito, así como el carbono amorfo usual.

20 Se ha observado que se obtienen resultados venta
josos cuando el carbono solo está en contacto con el esta
ño, o solo con la atmósfera protectora, así como en la es
tructura preferida en la que el carbono está en contacto -
con ambos, el estaño y la atmósfera protectora. La presen
cia de este carbono neutraliza rápidamente la influencia
de cualesquiera incursiones de oxígeno atmosférico proce
dente de la filtración inevitable desde el horno. Dicho -
de otra forma, el carbono se sacrifica para impedir la oxi
25 dación del estaño y para re-establecer la calidad protec
tora de la atmósfera protectora.

30 La presencia de carbono dentro de la cámara ce
rrada y expuesto a la acción de la atmósfera protectora -
exige una modificación del tipo de atmósfera protectora
que se deduciría de las consideraciones insinuadas para el



1 estaño en la publicación de Darken y Gurry. Esto es parti-
cularmente cierto puesto que el extremo refrigerador de -
la cámara cerrada puede operar bien a temperaturas entre
1100°F (593°C) y 1200°F (649°C) y en el extremo más caliente
5 te se aproximará a los 2000°F (1111°C). Además, dentro de
las limitaciones impuestas por las consideraciones de Dar-
ken y Gurry, el anhídrido carbónico y el vapor de agua de-
ben estar sustancialmente ausentes para evitar el rápido
deterioro del carbono protector. Una atmósfera que ha si-
do empleada con éxito contenía un 4% de monóxido de carbono
10 no, un 4% de hidrógeno, de anhídrido carbónico solamente in
dicios, de vapor de agua solo indicios, el resto de nitrogeno
(incluyendo argon).

Entre los objetos del presente invento están -
15 proporcionar un procedimiento mejorado para la fabricación
de vidrio por el procedimiento de flotación; proporcionar
tal procedimiento para la fabricación de vidrio que no prese
sente floración; y, en general, mejorar los procedimientos
para la fabricación de vidrio de flotación.

20 Los otros objetos y los objetos relativos a los
detalles y economías del procedimiento se harán evidentes
a partir de la descripción detallada que sigue.

Nuestro invento se define claramente en las reind
vindicações adjuntas. En las reivindicaciones, así como
25 en la descripción, las partes pueden identificarse a ve-
ces mediante nombres específicos por conveniencia y para
mayor claridad, pero tal nomenclatura debe entenderse en
el sentido de que tiene el más amplio significado compatible
con el sentido y con el concepto de nuestro invento -
30 en lo que toca a las diferencias con la técnica específi-



1 ca anterior. La mejor forma en que contemplamos la aplica
ción de nuestro invento se ilustra en los dibujos que acom
pañan formando parte de esta memoria en los que:

5 La figura 1 es una sección vertical longitudinal
algo esquemática de una cámara de estaño para la fabrica
ción de vidrio de flotación, y del extremo adyacente de -
descarga del vidrio fundido, el horno de refinación y el -
extremo de entrada al horno de recocido.

10 La figura 2 es una sección transversal vertical
tomada, en general, a lo largo de la línea 2-2 de la figu
ra 1.

La figura 3 es una sección vertical parcial de
una construcción alternativa en la que las placas de car
bono están expuestas a la atmósfera de la cámara.

15 En la fabricación de vidrio plano por el procedi
miento llamado de "flotación", se coloca, flotando sobre
un cuerpo de metal fundido, una tira continua de vidrio, -
con preferencia consistiendo esencialmente dicho metal en
estaño, siendo el vidrio, por lo menos en una zona de su
20 avance a través del estaño lo suficientemente fluido para
extenderse en una capa plana de espesor uniforme. Puede -
producirse una tira continua de vidrio añadiendo continua
mente vidrio en el extremo de entrada del baño de estaño y
retirando la tira de vidrio en el extremo de salida. Redu
25 ciendo la temperatura del estaño fundido en el extremo de
salida del baño, la tira de vidrio puede extraerse sobre
rodillos transportadores convencionales sin marcar la super
ficie del vidrio, de esta forma puede obtenerse vidrio de
un acabado superficial pulido a fuego excelente y de una
30 calidad óptica que iguala a la del vidrio plano.



1

Ahora, con referencia a los dibujos, el vidrio -
a utilizar en el procedimiento del presente invento puede
ser de cualquiera de los tipos bien conocidos de vidrio pla
no comercial, preferiblemente un vidrio calizo, síliceo o
sódico que se funde y refina en un horno de fundición con-
vencional 10. Se mantiene un nivel constante de vidrio en
el interior del horno 10 y el vidrio fundido se descarga
por un antecrisol 11. Una compuerta 13 controla la veloci-
dad del flujo de vidrio procedente del horno 10.

5

10

La corriente de vidrio que sale del antecrisol -
11 penetra en una cámara cerrada 12 adaptada para contener
un baño 14 compuesto, por lo menos en su mayor parte, por
estaño fundido. La cámara 12 va provista, con preferencia,
de una valva exterior de acero 15 que está revestida con
una capa de ladrillo aislante refractario 16.

15

20

El baño de estaño 14 está contenido dentro de un
revestimiento de carbono 17 en el fondo de la cámara cerra
da 12, formado de una pluralidad de bloques de carbono, -
cuyas paredes laterales 24 se proyectan por encima del nivel
del baño de estaño. Las paredes laterales 25 y 26 del re-
vestimiento adyacentes a la salida y a la entrada de la -
cámara 12 también se proyectan por encima del nivel del
baño de estaño en contacto con la atmósfera del interior
de la cámara y una amplia superficie en contacto con el -
baño de estaño. La profundidad de estaño mantenida dentro
de la cámara no es preciso que sea uniforme en toda su lon
gitud.

25

30

La temperatura en el interior de la cámara 12 -
se controla mediante una serie de calentadores eléctricos
20 llevados por el techo 21 de la cámara. Preferiblemente

12



1

5

10

15

el vidrio del horno 10 se introduce en la cámara 12 a una temperatura de unos 1850°F (1010°C) a la cual el vidrio es totalmente fluido. A medida que la tira de vidrio 22 recorre la longitud de la cámara, es progresivamente refrigerada hasta una temperatura de unos 1100°F (593°C) en el extremo de la salida de la cámara, sirviendo los calentadores principalmente para controlar la velocidad del enfriamiento de la tira y para proporcionar una temperatura uniforme en toda la anchura de la tira. La temperatura de la atmósfera adyacente a los calentadores puede, a veces, ascender hasta unos 2000°F (1093°C). Si se desea, pueden suministrarse calentadores adicionales para emplear inicialmente en la fundición del estaño en la puesta en marcha del proceso, manteniéndose la cámara a la temperatura durante la operación principalmente por el vidrio fundido que entra en la cámara. La atmósfera protectora se introduce por los conductos 27.

20

La tira de vidrio 22 sale desde la cámara 12 al exterior por una abertura de salida 29. La abertura de salida está sellada para retardar el paso de atmósfera a la cámara a lo largo de la tira y además se mantiene una presión positiva (sobre la atmosférica) en el interior de la cámara para impedir, en tanto en cuanto sea posible, la entrada de la atmósfera exterior.

25

30

Inmediatamente después de la salida de la cámara 12, la tira de vidrio 22 entra en un horno de recocido 30 donde la cinta es refrigerada más en condiciones controladas para eliminar las tensiones y proporcionar un vidrio que pueda cortarse con facilidad para durante su elaboración ulterior. El horno de recocido es, por lo general, con

12 JUL



1 vencial y comprende una serie de rodillos, preferible-
mente recubiertos de amianto, 31 accionados mecánicamente
para soportar la tira y avanzarla hacia adelante.

5 Las características sobresalientes del vidrio -
hecho por el procedimiento y el equipo anteriormente des-
critos es un contenido menor de estaño en la superficie -
inferior del vidrio en contacto con el estaño en compara-
ción con el vidrio producido en cámaras en las que no hay
10 una cantidad sustancial de carbono en contacto con el ba-
ño de estaño y con la atmósfera en las zonas más calien-
tes del depósito (por encima de unos 1200°F (649°C) o en
las que no existe una atmósfera altamente reductora por -
otros medios. Se cree que el menor contenido de estaño del
vidrio producido según el presente invento se debe a la -
15 reacción del carbono a estas temperaturas tan altas con
cualquier oxígeno presente en el estaño o en la atmósfera,
con lo que se consigue un baño de estaño que se mantiene
sustancialmente libre de óxidos. Este vidrio hecho según
este invento puede ser recalentado para su doblado y tem-
20 plado y luego enfriado sin la aparición de floración sobre
la superficie del vidrio que estuvo en contacto con el ba-
ño de estaño. Por consiguiente, este invento evita la ne-
cesidad de una fase de pulido o de otro tratamiento mecá-
nico o químico de la superficie inferior de la tira después
25 del recocido para impedir la formación de floración bajo
el calentamiento posterior.

30 Además, los revestimientos de carbono propor-
cionan un recipiente poco profundo para el estaño al que
la tira de vidrio mostrará poca tendencia a adherirse, in-
cluso aunque la tira se acumulase en la cámara.



12

1 Si se desea, puede añadirse carbono para la re-
acción con la atmósfera asegurándose de que las láminas 32
de carbono de la pared interior de la cámara 12 queden so-
bre el nivel del baño de estaño como se indicó en la figu-
5 ra 3. Esto puede utilizarse además del revestimiento 17 o
en lugar de él si se desea que el carbono esté solamente en
contacto con la atmósfera en el interior de la cámara. Si el
carbono solamente está en contacto con la atmósfera, la en-
trada de oxígeno en el estaño a través de la atmósfera se
10 reducirá mucho o se eliminará. Además, la superficie del -
revestimiento de carbono 17 en contacto con la atmósfera -
puede reducirse o eliminarse, contanto solamente con el --
contacto entre el carbono y el estaño.

15 En resumen , la patente de invención que se soli-
cita recaerá sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

20 1. Un procedimiento para fabricar vidrio plano
que comprende formar una tira continua de vidrio sobre un
baño de estaño fundido contenido en una cámara refractaria
cuya cámara encierra una atmósfera protectora e incluyendo
carbono en contacto con uno por lo menos de los dos, el ba-
ño y la atmósfera protectora, y mantener la atmosfera pro-
tectora activamente reductora para el estaño y libre de más
que los indicios de vapor de agua y de anhídrido carbónico
25 para impedir el ataque de la atmósfera protectora sobre el
carbono y el estaño.

30 2. Un procedimiento para fabricar vidrio plano
que comprende formar una tira continua de vidrio sobre un
baño de estaño fundido contenido en una cámara refractaria
cuya cámara encierra una atmósfera protectora e incluyendo



1

carbono en contacto con el estaño fundido y con la atmósfera protectora y mantener la atmósfera protectora activamente reductora para el estaño y libre de más que los indicios de vapor de agua y de anhídrido carbónico para impedir el ataque de la atmósfera protectora sobre el carbono y el estaño.

5

10

3. Un procedimiento para fabricar vidrio plano que comprende formar una tira continua de vidrio sobre un baño de estaño fundido contenido en una cámara refractaria cuya cámara encierra una atmósfera protectora e incluyendo carbono en contacto con la atmósfera protectora y mantener la atmósfera activamente reductora para el estaño y libre de más que los indicios de vapor de agua y de anhídrido carbónico para impedir el ataque de la atmósfera protectora sobre el carbono y el estaño.

15

20

4. Un procedimiento para fabricar vidrio plano que comprende formar una tira continua de vidrio sobre un baño de estaño fundido contenido en una cámara refractaria cuya cámara encierra, una atmósfera protectora e incluyendo carbono en contacto con el estaño fundido, y mantener la atmósfera protectora activamente reductora para el estaño para impedir el ataque de la atmósfera protectora sobre el estaño.

25

30

5. Un procedimiento para fabricar vidrio plano que comprende formar una tira continua de vidrio sobre un baño de estaño fundido contenido en una cámara refractaria cuya cámara encierra una atmósfera protectora incluyendo monóxido de carbono, y mantener la atmósfera protectora activamente reductora para el estaño y libre de más que indicios de vapor de agua y de anhídrido carbónico median-

92



1 te el contacto superficial de la atmósfera con carbono a
temperaturas superiores a 1100°F (593°C).

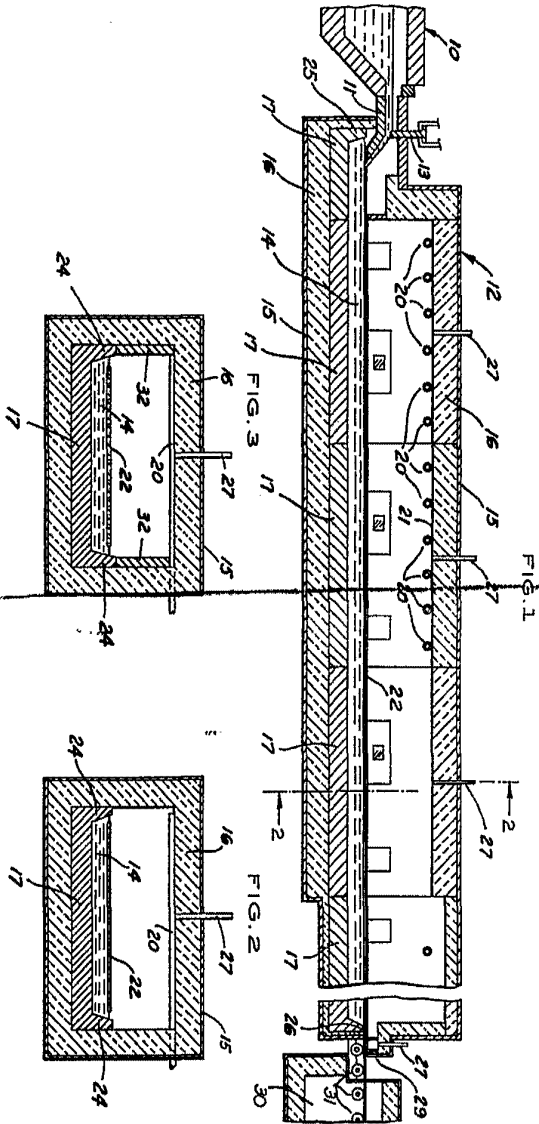
6. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la patente de invención que se solicita:
5 "UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR VIDRIO PLANO".

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

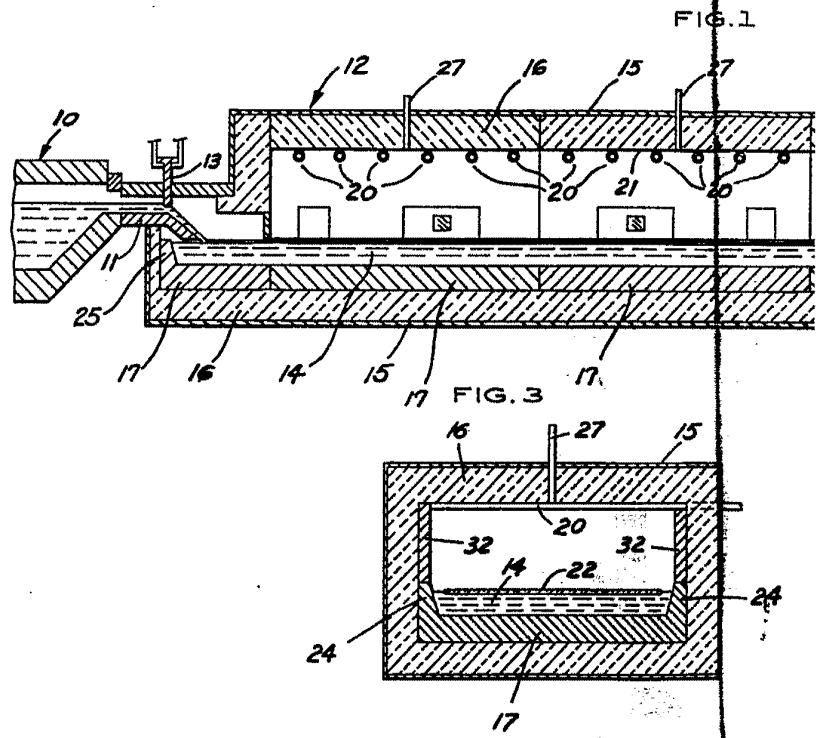
Madrid, 12 de julio 1.966

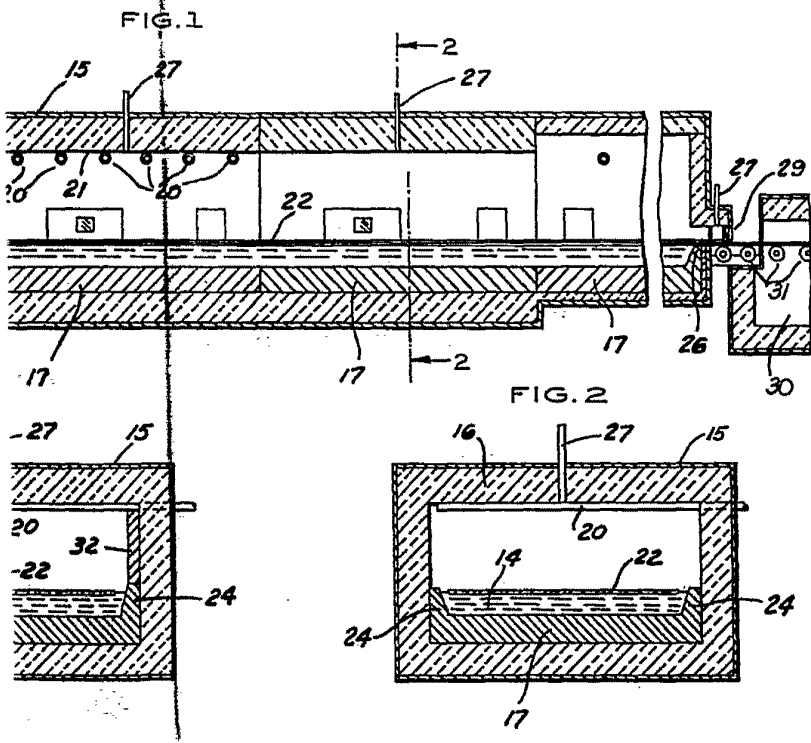
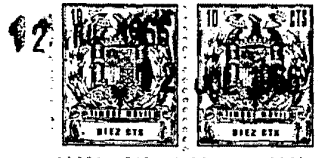
BERNARDO UNGRIA
p.p.

10
15
20
25
30



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 12 DE JULIO DE 1955
 BERNARDO UNGERÍA
 P. P.





ESCALA VARIABLE
MADRID, 12 DE julio DE 1966
BERNARDO UNGRÍA
P. P.