

301614

301614

P. 26.803

Case nº 3489
File nº W-73-G1

REHECHA I

21 OCT 1964



MEMORIA DESCRIPTIVA

Para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de PITTSBURGH PLATE GLASS COMPANY, entidad norteamericana, establecida en One Gateway Center, Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos de América, por:

"UN PROCEDIMIENTO DE ELABORACION DE VIDRIO"

5 La presente invención se refiere a la manufactura de vidrio plano, y más en particular a la manufactura de vidrio de ventanas, o en lámina. La invención - que se va a describir aquí hace posible un material perfeccionamiento de la calidad del producto.

El vidrio plano manufacturado por los procedimientos usuales y conocidos suele resultar imperfecto - en uno o varios aspectos. Las imperfecciones pueden surgir durante la fusión, el afino y/o la formación, y en



el caso del vidrio plano pueden surgir durante el acabado. Las imperfecciones que surgen durante la fusión y el afino afectan a lo que en el ramo se conoce como calidad "metálica" del vidrio. Una de estas imperfecciones de calidad metálica es denominada en inglés "ream" y es una falta de homogeneidad por capas en el vidrio plano, definida así en el "Glass Glossary" ("Terminología del vidrio") compilado por la Comisión de Clasificación, Nomenclatura y Terminología del vidrio, de la American Ceramic Society, junio 1948.

En virtualmente la totalidad de los procedimientos de elaboración del vidrio en lámina, entre los cuales principalmente se distinguen tres, este defecto de homogeneidad o "ream" de la lámina producida es, de modo continuo, sumamente acentuado y persistente en las proximidades de los bordes de la lámina. La invención que se va a describir hace posible, mediante el control de la fluencia o circulación del vidrio antes de formarse la lámina, reducir materialmente la gravedad y persistencia de dicho defecto de homogeneidad en la lámina producida y, en muchos casos, eliminar dicho defecto. Esto, naturalmente, mejora la calidad visual del vidrio, porque, como es sabido, el citado defecto de homogeneidad o "ream" es distinguible a simple vista y se confunde a veces con el "peinado", esto es, conjunto de haces de líneas paralelas al sentido del estirado y debidas a pequeñas variaciones de espesor, tan característico del vidrio estirado en lámina. La invención se describirá haciendo referencia al método de Pittsburgh o Pennvernon para fabricar vidrio estirado en lámina, sobrentendién-



dose que los principios de la misma pueden ser aplicados a los métodos de Fourcault y de Colburn, por una persona versada en la elaboración de vidrio estirado en plano por dichos procedimientos.

5 En el método de Pittsburgh o Pennvernon, el vidrio se funde en un gran depósito de fusión al cual se conectan varios hornos o celdas de estirado, de las cuales se extrae el vidrio por medio de máquinas de estirar verticalmente dispuestas. La profundidad del vidrio en
10 los hornos es igual que en el depósito de fusión, y al horno le es suministrado todo el calor por medio del vidrio entrante. Para entrar en el horno, el vidrio fluye por debajo de un órgano refractario, parcialmente sumergido, al que se denomina aquí barrera. Esta barrera cor
15 ta al paso, hacia el horno de estirado, a los productos de combustión procedentes del depósito de fusión. Como al hornomde estirar fluye más vidrio del consumido o extraído en la lámina, existe un flujo de retorno del vidrio desde el horno al depósito de fusión. Los principios de la circulación por convección gobiernan el flujo de circulación del vidrio que entra y sale del horno.
20 Así, el vidrio tiende a fluir a las regiones más frías del horno, de modo que el flujo de retorno del vidrio - circula por la región inferior del horno.

25 La presente invención utiliza los principios de la circulación por convección para obtener el perfeccionamiento que supone la virtual eliminación del defecto de homogeneidad ("ream") de la lámina. Como antes se ha dicho, esta falta de homogeneidad, donde es continuamente más grave o acentuada y persistente es en los bor
30



des de la lámina. Si el vidrio que normalmente fluye hasta los bordes de la lámina, lugar donde generalmente está la falta de homogeneidad, es desviado haciéndolo retroceder eventualmente hasta el depósito de fusión, puede eliminarse virtualmente la condición de falta de homogeneidad ("ream") en la lámina. Los resultados indicados pueden lograrse modificando la distribución de temperaturas del vidrio que afluye a la lámina, sin aumentar el acoplamiento viscoso del vidrio a ningún órgano, ya sea cerámico o arcilloso, del dispositivo de estirado, haciendo así que cambie el sentido o la dirección del flujo de circulación de una porción de este vidrio, y que este vidrio desviado se una al flujo de retorno del vidrio que retrocede hasta el depósito de fusión.

La modificación de la temperatura, en realidad, acelera la corriente de vidrio que afluye bajando al horno, y hacia el flujo de retorno del vidrio. La modificación de las temperaturas puede efectuarse enfriando selectivamente el vidrio muy cerca de la barrera y de las paredes del borde del horno de estirado, sin aumentar el acoplamiento viscoso del vidrio con la barrera y las paredes de borde citadas, ni aumentar la viscosidad del vidrio en contacto con la barrera y las paredes del borde del horno. Es conveniente proteger la corriente de vidrio que afluye al flujo de retorno, contra todo efecto de enfriamiento del vidrio que afluye a la zona de estirado o de extracción, para asegurar así una gran diferencia de viscosidad entre las dos corrientes de vidrio.

Para ampliar la descripción de este invento,



se hace referencia acto seguido a los dibujos que forman parte de esta solicitud, y en los cuales:

5 - la figura 1 es una vista en sección longitudinal de un horno usual de estirado, de Pittsburgh o Pennvernon, modificado con arreglo al presente invento, y donde se ilustra la circulación del vidrio que entra y sale del horno, así como el flujo de circulación del vidrio en el interior del horno;

10 la figura 2 es una vista en alzado del aparato de la figura 1, tomada por la línea 2-2 de la figura 1 y que ilustra la circulación del vidrio a partir de la zona de donde brota en un horno de Pennvernon modificado, indicándose asimismo el flujo de circulación en un horno de Pennvernon usual, con fines comparativos; y

15 - la figura 3 es una vista en perspectiva isométrica de una porción de un aparato similar al de las figuras 1 y 2, ilustrándose el aparato mediante el cual se logran los resultados conforme a esta invención.

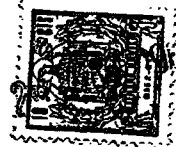
20 Examinando ahora las figuras 1 y 2, se ilustra en ellas un horno típico de estirado 10, del sistema de Pennvernon o Pittsburgh, conectado a un depósito de fusión 12 (del cual solamente se representa una parte). El fondo 14 del horno es prolongación del fondo del depósito de fusión, de modo que el nivel del vidrio 16 es
25 el mismo, en el depósito de fusión 12 y en el horno 10.

El horno de estirar 10 incluye una pared extrema o testero 18, unas paredes laterales o costados 20 y un órgano refractario 22, denominado barrera, que está parcialmente sumergido en el vidrio 16. La barrera
30 16 obstruye el paso de los productos de combustión desde

301614



el depósito de fusión al horno de estirar, así como el flujo superficial del vidrio del uno al otro. El horno de estirar incluye también una cámara de extracción o estirado refrigerada, designada en general con el número 24, que arranca de la superficie del vidrio 16 y es
5 atravesada por la lámina o cinta de vidrio 26. La cámara de extracción 24 está definida por unos bloques refractarios 28 en L separados, unos enfriadores por ventilación 30, unos enfriadores de bandeja 32 y unos testeros 34. Una máquina de estirar 36 suspendida y verticalmente dispuesta de la cual sólo se representa una --
10 parte), que incluye parejas de rodillos 38 de estirar o extraer, separados a cierta distancia, proporciona la fuerza de tracción necesaria para estirar la cinta de vidrio 26 hacia arriba. La cinta es cortada en láminas en la parte superior de la máquina 36, por unos medios de corte adecuados (que no se representan ni necesitan detallarse más). Los enfriadores 32 de bandeja colectora están adaptados para recibir todo fragmento de vidrio
15 roto que pueda caer por el interior de la máquina 38. Dentro de la cámara de extracción 24, y separados de los lados opuestos de la cinta de vidrio 26, hay unos enfriadores de máquina 40 que absorben la energía radiante de la cinta de vidrio 26, al ir formándose ésta. Tales enfriadores, así como los demás citados, se extienden esencialmente a todo lo ancho de la cámara de extracción 24.
25 Entre las extremidades anterior y posterior del horno de estirar 10 y los bloques en L hay colocadas unas tejas de cubierta 42, cerrando el horno 10. En el vidrio está sumergido un órgano refractario 44, conocido como barra
30



de extracción, que estabiliza la posición de la lámina
estirada. Generalmente, en la parte posterior del blo-
que 28 en L se coloca un enfriador de "horquilla" 46 -
que abarca el horno de estirar, acondicionando el vidrio
5 que afluye a la zona de extracción con arreglo a las en-
señanzas de la solicitud de patente U.S. nº 549,466, pre-
sentada el 28 de noviembre de 1955.

En las figuras que se están describiendo, que
incluyen las características de la presente invención,
10 se indica mediante flechas el diseño de distribución ge-
neral de la circulación del vidrio. El vidrio entrante
viene designado con la letra A, en tanto que el flujo de
retorno del vidrio más frío se designa con la letra B.
El vidrio procedente del depósito de fusión fluye por
15 debajo de la barrera 22, subiendo hacia la superficie
de la masa que hay en el horno. El vidrio se divide en
una corriente de circulación hacia la base 26a y en otra
que va hacia la barrera. La que fluye hacia la barrera
termina por unirse a la del flujo de retorno B. Esta co-
20 rriente de circulación de vidrio se denomina "zona de
brote", y está designada en general con la letra S. Tam-
bién existe una zona de brote muy cerca del testero 18
del horno. La zona de brote estrechamente contigua a la
barrera 22 y la circulación del vidrio junto a la misma
25 se ilustran en planta en la figura 2. Es de notar que
el vidrio que fluye desde la zona de brote diverge ha-
cia los costados del horno, o sea hacia las zonas más
frías.

Si se modifica la distribución de temperaturas
30 del vidrio junto a, y particularmente en las proxima-



des de la zona de brote, es posible hacer variar el flujo de vidrio procedente de la misma. Así, colocando un enfriador detrás de la zona de brote (muy cerca de la barrera 22), el vidrio que fluye de los bordes de -
5 la zona de brote se enfría y desciende más rápidamente hasta la corriente de retorno del vidrio al depósito de fusión. La lámina recibirá, pues, una mayor proporción de vidrio procedente del centro del horno, vidrio que en general está más caliente que el de los bordes y es
10 también más homogéneo que éste, de modo que el vidrio producido contendrá muy poca, o ninguna, desigualdad - por capas ("ream").

Para lograr los objetivos propuestos, a la dis posición de Pennvernon se le añaden unos enfriadores cor tos, situados por el lado de la zona de brote correspon
15 diente a la barrera. Los enfriadores cortos están cu biertos, para que su efecto sea localizado. Asimismo, en tre los enfriadores cortos adicionales y el bloque en L contiguo se coloca una protección o pantalla de material
20 refractario para proteger el vidrio que fluye hacia ade lante contra cualquier enfriamiento local. Una dis posición tipo es la que se muestra en las figuras 1 a 3. La figura 3 no tiene tanto detalle como la figura 1, para mayor claridad.

25 Con arreglo a esta invención, sobre el vidrio fundido se colocan unos enfriadores de horquilla cortos 50 cerca de la barrera 22 y en el lado de la zona de brote correspondiente a la barrera. Los enfriadores cor tos se extienden cada uno en no menos de un 10% y no más
30 del 25% de la anchura del horno. Con enfriadores demasia

301614



21

do cortos, esto es, de menos del 10% de la anchura del
horno, se obtiene muy poco o ningún resultado; y los -
enfriadores demasiado largos, o sea, de más del 25% de
la anchura del horno, dan demasiado refrigeración y --
5 afectan al funcionamiento del horno, por solidificación
del flujo de vidrio. En general, se pueden obtener los
mejores resultados con longitudes aproximadas del 15%
de la anchura del horno. Estos enfriadores cortos están
protegidos cada uno con una cubierta cerámica 52 que tie
10 ne paredes laterales y extremas y abarcan los enfriado-
res asegurando el enfriamiento localizado del vidrio sin
aumentar el acoplamiento viscoso del vidrio a ningún --
miembro cerámico o de arcilla que pueda estar incluido
en la barrera y las paredes del depósito, y previniendo
15 así un enfriamiento general que podría trastornar la for-
mación de la cinta 26. El enfriamiento proporcionado por
el enfriador 50, a través del cual circula agua, modifi-
ca la distribución de temperaturas del vidrio a través
del horno, y hace que el vidrio por él enfriado acelere
20 su descenso hasta la masa de vidrio del horno, que vuel-
ve al depósito de fusión, según se señala con la letra
B en la figura 1. La circulación modificada del vidrio,
que en la figura 2 se indica con líneas de trazo interrumpi-
do, puede compararse con la circulación usual del vi-
25 drio indicada con líneas de puntos en la misma figura 2.
De esta comparación se desprende fácilmente que en la pro-
ducción de la cinta se consume en mayor cantidad el vi-
drio que fluye por la parte central del horno. Como este
vidrio que fluye por el centro es más homogéneo, se mejo-
30 ra la calidad "metálica" del vidrio. No se observa varia

301614



ción alguna de velocidad por el uso de los enfriadores 50.

Además de los enfriadores cortos 50 y de las cubiertas 52 de éstos, que limitan su efecto refrigerante sobre el vidrio, hay un tabique o protector cerámico 54 colgado mediante unos elementos de suspensión 56 entre los enfriadores cortos de horquilla 50 y el bloque 28 en I contiguo.

Esta protección 54, debido a su tamaño, está construída de varias secciones que se unen proporcionando la anchura necesaria para salvar el ancho del horno de estirar. Como se indica en el dibujo, su sección recta tiene esencialmente forma de C, y recibe un tubo 58 que está unido a los elementos de suspensión 56, formando un tramo horizontal de los mismos. Los elementos de suspensión 56 se cuelgan de una parte (no representada) de la superestructura del horno.

La protección 54 impide que el enfriamiento del flujo de entrada o avance del vidrio afecte a la temperatura (y a la viscosidad) del vidrio en la zona de brote y junto a la barrera 22.

El uso de la disposición arriba descrita que, como antes se ha dicho, acelera la circulación del vidrio hasta el flujo de retorno cerca de los costados del horno de estirar, ha dado por resultado una reducción del 50% o más en la falta de homogeneidad por capas ("ream") en una lámina. La protección o pantalla 54 ha mejorado también el funcionamiento del aparato de estirar. No sólo se impiden con esta pantalla los efectos de enfriamiento no deseados, producidos por los enfria-

301314



dores de horquilla normales y también los cortos, sino que dicha pantalla ha mejorado también la uniformidad del perfil de temperaturas a través del horno, con la consiguiente disminución en las variaciones de espesor de la lámina.

5

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 3 de Julio de 1963, bajo el número 292.605, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

N O T A

15

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

20

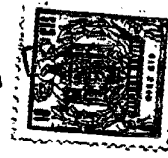
1.- Un procedimiento de elaboración de vidrio que comprende los recursos de: hacer fluir una corriente de vidrio desde un manantial a una zona de la cual se extrae el vidrio; y modificar la distribución normal de temperaturas a través de dicha corriente de vidrio, haciendo variar así la trayectoria de recorrido de unas porciones de dicha corriente de modo que tales porciones fluyan hacia dicho manantial.

25

2.- El procedimiento del punto 1, en el cual dicha modificación de la distribución de temperaturas

30

301614



incluye el enfriamiento de determinadas porciones de dicha corriente.

5 3.- Un procedimiento de elaboración de vidrio, que comprende los recursos de: establecer un manantial de vidrio en fusión; establecer una masa de vidrio flúida contenida en una cavidad, de la cual se retira vidrio, estando dicha cavidad alimentada con vidrio en fusión procedente de dicho manantial; hacer fluir vidrio desde dicho manantial a dicha cavidad, a una velocidad mayor que la de retirada del vidrio de ésta, y devolviendo el vidrio excedente desde dicha cavidad hacia dicho manantial; y ajustar la temperatura de una porción de dicho vidrio que afluye a dicha cavidad, haciendo variar su dirección de circulación de modo que vuelva a dicho manantial.

4.- El procedimiento del punto 3, en el cual dicho ajuste de temperatura de una porción de dicho vidrio incluye el recurso de enfriar dicha porción.

20 5.- Un procedimiento de elaboración de vidrio, que comprende los recursos de: poner en fusión vidrio en trozos, hasta formar un manantial de suministro de vidrio fundido; hacer fluir el vidrio desde dicho manantial a una zona de la cual se retira o extrae el vidrio en forma de cinta; hacer que el vidrio que afluye a dicha zona de extracción forme una zona de brote, de modo que una porción de dicho vidrio fluya hacia el área inmediata de retirada o extracción de vidrio, mientras el resto de dicho vidrio vuelve a dicho manantial; y modificar la distribución de temperaturas del vidrio junto a la zona de brote, haciendo variar la dirección o sen-

301614



tido de circulación de una porción del vidrio que fluye alejándose de dicha zona de brote.

5 6.- Un procedimiento de elaboración de vidrio, que comprende los recursos de: poner en fusión vidrio en trozos, hasta formar un manantial de suministro de vidrio fundido; hacer fluir el vidrio desde dicho manantial a una zona de la cual se retira o extrae el vidrio en forma de cinta; hacer que el vidrio que -
10 afluye a dicha zona de extracción forme una zona de brote, de modo que una porción de dicho vidrio fluya hacia el área inmediata de retirada o extracción de vidrio, mientras el resto de dicho vidrio vuelve a dicho manantial; y establecer una diferencia de temperaturas entre el vidrio que fluye hacia el área inmediata de retirada
15 o extracción de vidrio y el resto del vidrio que vuelve a dicho manantial, para acelerar el flujo de este último.

20 7.- El procedimiento del punto 6, en el cual dicha diferencia de temperaturas se establece enfriando unas porciones de dicho vidrio que vuelve al citado manantial.

25 8.- El procedimiento del punto 7, que incluye además el recurso de enfriar el vidrio que afluye hacia el área de retirada o extracción procedente de dicho enfriamiento, y proteger el vidrio que vuelve a dicho manantial respecto del vidrio que fluye hacia el área de retirada o extracción.

30 9.- Un procedimiento de elaboración de vidrio, que comprende los recursos de: poner en fusión vidrio en trozos, hasta formar un manantial de suministro

301614



tro de vidrio fundido; establecer una circulación de
vidrio desde dicho manantial a una zona de la cual se
retira o extrae el vidrio en forma de cinta, haciendo
fluir dicho vidrio por debajo de una barrera desde la
5 alimentación a dicha zona; dividir el vidrio que afluye
a dicha zona en una corriente de vidrio que fluye al -
área inmediata de formación de la cinta y una corrien-
te de vidrio que vuelve hacia dicha barrera y de ésta a
la alimentación; y enfriar diferencialmente determina-
10 das porciones de este último flujo, lateralmente separa-
das, sin enfriar dicha barrera, a fin de acelerar el --
flujo de las mismas a dicha alimentación.

10.- El procedimiento del punto 9, que inclu-
ye además el recurso de aislar una corriente de la otra
15 y de las porciones de ésta.

11.- El procedimiento del punto 9, en el cual
dicho enfriamiento diferencial se efectúa en los bordes
de dicha corriente.

12.- Un procedimiento de elaboración de vidrio.
20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y
para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de catorce hojas escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid,

21 OCT. 1967

P.A.

301614

301614



FIG. 1

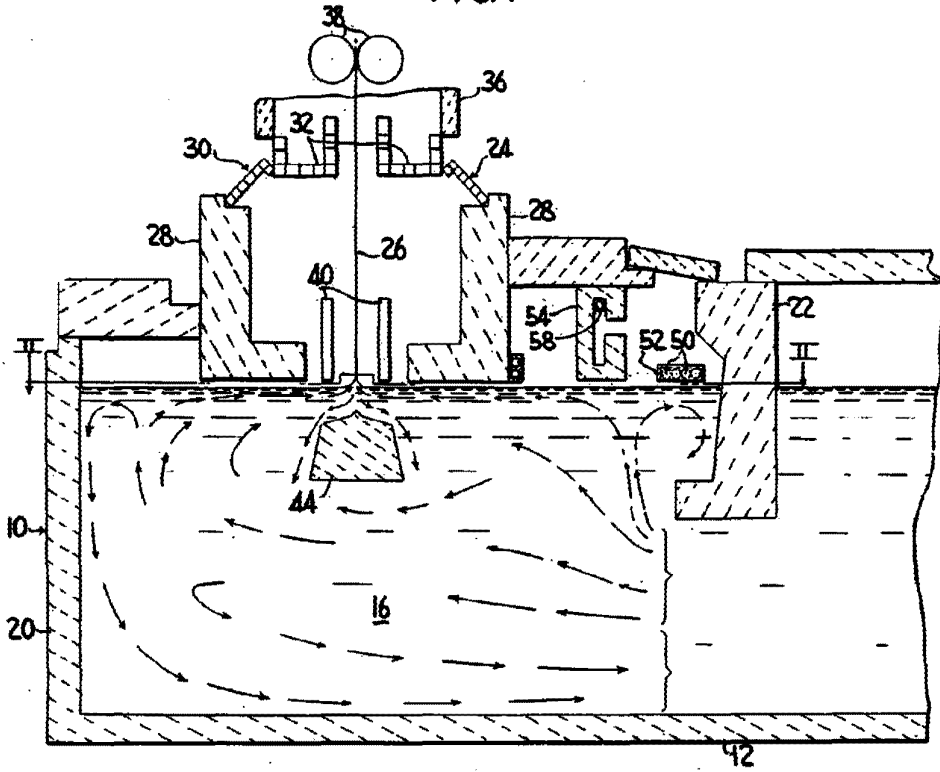
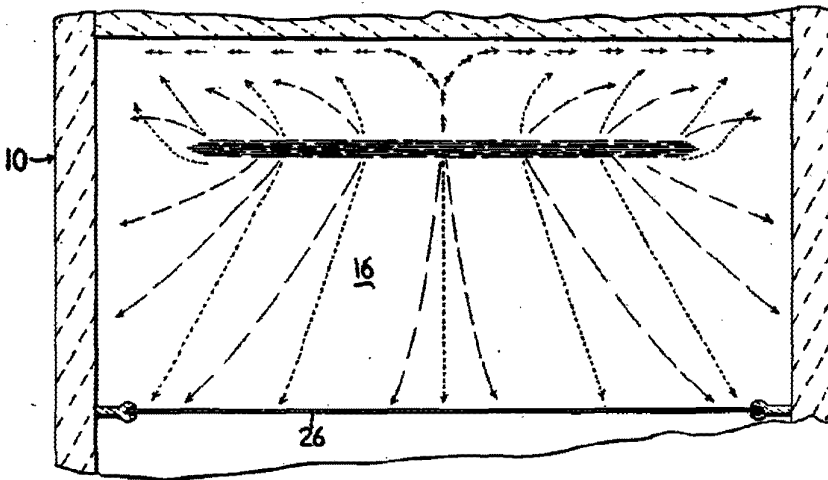


FIG. 2



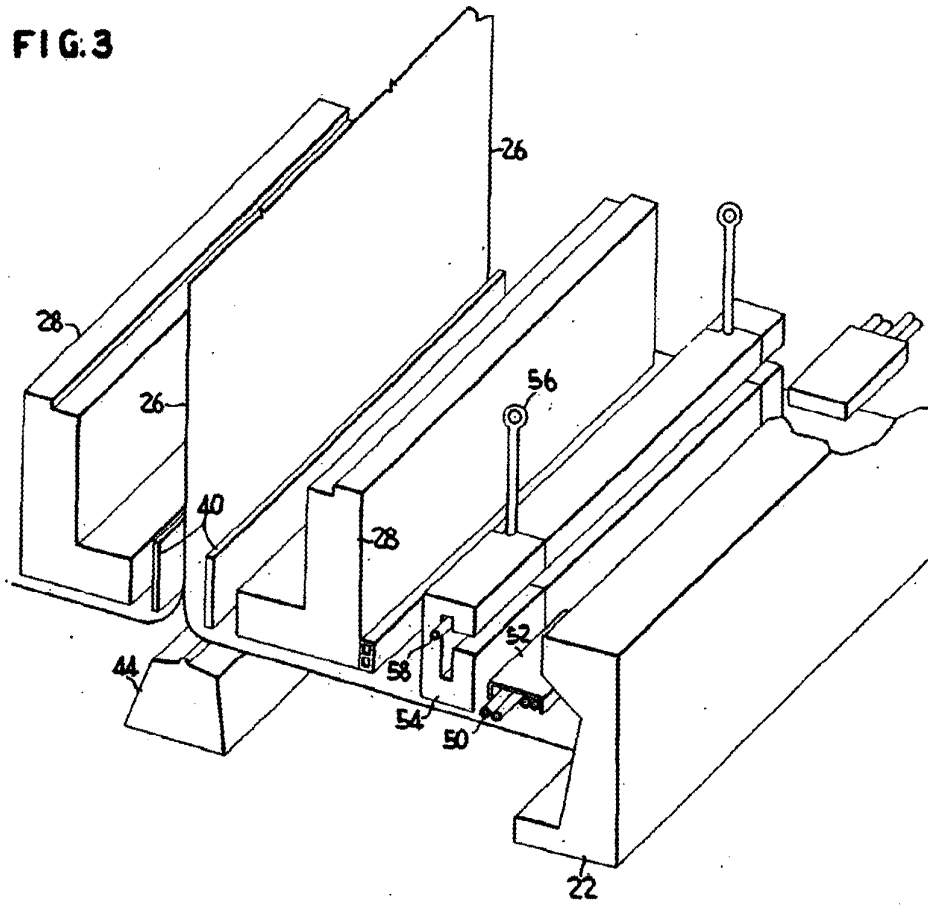
Filed by Elizabeth
Per Pover
[Signature]

301614

2



FIG. 3



[Handwritten signature]
PITTSBURGH PLATE COMPANY
Pittsburgh, Pa.