

*Case I*

P A T E N T E

a favor de

THE LIBBEY - OWENS SHEET GLASS COMPANY

por:

" Procedimiento para fabricar vidrio plano "

M e m o r i a   D e s c r i p t i v a

Esta invención se refiere a la fabricación de vidrio plano y mas especialmente a un procedimiento perfeccionado para estirar el vidrio hacia abajo formando una lámina.

Uno de los objetos de esta invención consiste en un método perfeccionado así como el aparato correspondiente para la producción de vidrio plano vertiendo el vidrio fundido en la parte superior de una placa en forma de cuña colocada verticalmente y dirigiendo este vidrio fundido en cantidades iguales a lo largo de los lados opuestos y convergentes de la placa desde cuyo extremo inferior la corriente combinada de vidrio es estirada en forma de una lámina única.

Otro de los objetos de la invención consiste en variar



la fuerza de arrastre que depende de la cantidad de vidrio suspendida del miembro modelador a fin de asegurar la velocidad conveniente de salida y el espesor deseado de la lámina.

Otro objeto consiste en aumentar la capacidad productiva de un horno continuo de tanque o depósito que suministra el vidrio fundido del cual se forma la lámina, retirando al vidrio fundido de las capas inferiores del depósito lo que hace necesaria una corriente en la porción inferior estrechada e inactiva de la masa fundida.

Esta invención tiene además por objeto suministrar los medios auxiliares para arrastrar y guiar a la lámina actuando únicamente sobre los bordes de esta lámina y así mismo medios para regular la temperatura manteniéndose de esta manera continuamente al vidrio en las condiciones convenientes para el trabajo.

Los fines de la presente invención y sus ventajas se comprenderán con mayor claridad por la descripción detallada que sigue, especialmente considerada en relación con los planos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1, representa una sección vertical central del aparato.

La figura 2, es una sección prácticamente según la línea 2-2 de la figura 1.

La figura 3, es una sección vertical central de una forma de construcción modificada.

La figura 4, representa una sección vertical prácticamente según la línea 4-4 de la figura 3.

La figura 5, representa una sección vertical parcial de otra forma modificada.

La figura 6, es una sección vertical transversal de una forma modificada de la placa, y

La figura 7, representa una sección central aumentada de uno de los cilindros de arrastre y guía.



Refiriendonos a las figuras 1 y 2, -10- indica un horno continuo de tanque o depósito, el vidrio fundido -11- se produce primero en el extremo de fusión del horno no representado pero situado a la derecha de la figura 1 y pasa luego lentamente a través del horno hacia el extremo de refinación -12-. El extremo de refinación -12- es algo menos profundo que la parte principal del horno a fin de separar las capas extremas profundas del vidrio que no serían convenientes para la fabricación de buenos vidrios. Además al principio del extremo de refinación del depósito existe una compuerta graduable o bloque de separación para impedir el retroceso de las capas superiores del vidrio cuando esto no sea conveniente. Junto al extremo de refinación del depósito y en la pared inferior del mismo existe una abertura -14- a través de la cual sale el vidrio fundido, abertura que puede ser graduada por medio de un tapón o válvula -15- por medio del cual puede regularse la salida de vidrio del depósito.

El vidrio fundido -11- al pasar a través de la abertura -14- se encuentra encerrado en una cubierta -16- que forma una cámara o espacio calentador. La cubierta o caja -16- está sostenida por una envoltura metálica externa -17- suspendida de un modo conveniente tal como aparece en -18- de unas vigas horizontales a propósito -19-. La temperatura dentro de la caja -16- puede ser regulada por medio de unos mecheros -20-.

En ajuste vertical con la caja -16- y montada telescópicamente con la misma se encuentra una segunda caja -21-. Esta caja está sostenida y contenida en una envoltura metálica -22- que presenta en sus cuatro vértices inferiores unas consolas -23-. En la parte superior de la envoltura -21- va montado un recipiente o miembro distribuidor refractario -23- provisto de una tolva -24- cuya parte superior abierta recibe el vidrio fundido. La tolva -24- contiene una cierta cantidad de vidrio fundido -25- que va saliendo por un orificio -26- de distribución y es recibido en la parte su-



perior de la placa o tabla -27- que forma la lámina de vidrio.

La tabla -27- presenta practicamente la forma de cuña con una ranura longitudinal -28- en su parte superior y mas gruesa para recibir al vidrio que sale por el orificio de distribución -26-. El vidrio fundido se derrama de la ranura -28- en capas delgadas -29- que resbalan hacia abajo por los lados opuestos y convergentes de la tabla y ambas corrientes se reunen en la parte inferior -30- de la tabla y son arrastradas en forma de una lámina de cristal -31-.

Unos mecheros convenientes -32- dirigen sus llamas contra el vidrio que fluye -29- manteniendolo a la temperatura necesaria para el trabajo y al mismo tiempo mantienen convenientemente la temperatura de la cámara -33- de la caja o envoltura -21-.

Un par de calentadores aqui indicados en forma de tubos de gas perforados -34- pueden ser colocados debajo del orificio -14- de manera que sus llamas estén en contacto directo con el vidrio fundido que sale de dicho orificio. Estas llamas calentarán en gran manera la superficie de la corriente de vidrio fundido fluidificandolo de tal manera que resulta imposible que se deposite vidrio frio en los bordes del orificio -14-. Para poder reducir algo la temperatura del vidrio fundido en el receptáculo -28- de manera que se encuentre en las condiciones adecuadas para fluir por las paredes laterales de la tabla -27- pueden colocarse dos refrigerantes -35- dentro de la caja -33- y próximos al borde superior de la tabla -27-. Estos refrigerantes pueden estar formados por una envoltura metálica en el interior de la cual puede circular continuamente un fluido refrigerante.

Se representa una forma convencional del mecanismo de arrastre consistiendo en un par de correas sin fin -36-. Puede emplearse cualquier tipo conveniente de mecanismo de arrastre acostumbrandose colocarlo lo suficientemente alejado por debajo de la lámina a fin de permitir que las superficies de la misma se enfriaran lo suficiente para reducir al minimum la posibilidad de que las mis-



mas sean estropeadas por el contacto con los medios de arrastre.

Existen unos elementos auxiliares de arrastre y de guía formados por unos cilindros metálicos -37- dispuestos en el borde de la lámina y movidos por medios no indicados por sus árboles -38-. Es preferible que estos cilindros se encuentren suavemente apretados uno contra otro y que su superficie sea áspera o nudosa como se indica en -39- de modo que los bordes de la lámina se encuentran suavemente cojidos entre los cilindros. Como en la figura 7, se representa cada cilindro puede ser enriado por circulación continua de un elemento refrigerante cualquiera como el agua, en su interior por el tubo -40-, el agua sale por el árbol hueco -38- como está indicado por la flecha.-Aunque puede ser variada la velocidad a que cada cilindro es movido, es preferible que la velocidad de estos cilindros sea algo menor que la de los elementos principales de arrastre -36- de manera que se produzca una tensión adicional en los bordes de la lámina entre la tabla -27- y los medios de arrastre la cual no solamente ayuda a mantener la lámina llana y tensa sinó que evita la tendencia de la lámina a estrecharse al salir de la tabla. La acción de arrastre ejercida por estos cilindros evitará la tendencia de las partes mas frias y menos plásticas de los bordes a retrasarse respecto de las porciones centrales que fluyen mas libremente.

Cada consola -23- de la cubierta -21- está fileteada y en conexión con un tornillo vertical -41- que pasa por su extremo superior en un soporte -42- sostenido por las vigas -43- los tornillos -41- van suspendidos en el soporte -42- por las arandelas -44-. El extremo inferior de cada tornillo -41- atraviesa una consola -45- sostenida convenientemente por la viga -43- y una rueda helicoidal -46- sujeta al extremo inferior del tornillo engrana con un tornillo sin fin -47- sujeto en árbol horizontal -48-. Existen dos de dichos árboles horizontales -48- sosteniendo cada uno dos de los tornillos -47- y estos dos árboles -48- son movidos simultáneamente por las



- 6 -

ruedas cónicas -49- de un árbol transversal -50- que puede ser movido por cualquier medio, por ejemplo un engranaje de cadena -51-. Por rotación conveniente del árbol -50- los tornillos -41- son movidos simultáneamente en dirección tal que elevan o descienden la caja -21- y el mecanismo formador de las láminas contenido en la misma.

Cuando la caja -21- esta en su posición mas elevada la corriente de vidrio fundido -3- caerá directamente en la tolva -24- sin una gran caída vertical y la porción de lámina de vidrio suspendida de la tabla -27- tendrá su tamaño máximo. Esto suministrará la mayor fuerza de arrastre a una rapidez proporcional para el arrastre de la lamina. La cantidad necesaria de vidrio fundido para esta velocidad de arrastre puede ser facilitada levantando la compuerta o bloque de separación -13-. Cuando la cubierta o caja -21- ocupa una posición mas baja de manera que su extremo superior encaje justamente con el extremo inferior de la caja -16- la masa de la lámina suspendida será la minima y la velocidad de arrastre puede ser proporcionalmente menor. Entonces existirá la máxima caída del vidrio fundido -3- en la caja -16- pero no afecta esto a las condiciones de arrastre porque esta caída del vidrio es absorbida por la tolva y como el contenido -25- de la tolva se mantiene practicamente a volumen constante, la salida a traves del orificio -26- hacia la plancha -27- será practicamente constante sin que influya en ella el ajuste vertical de la caja -21-.

Refiriendonos ahora a las figuras 3 y 4, que representan una construcción de forma modificada observese que el extremo de refinación -52- del horno va provisto de un orificio de salida -53- en el fondo del mismo a traves del cual el vidrio fundido -54- puede salir. Este orificio puede presentar una forma cualquiera pero es conveniente la forma circular con las paredes laterales -55- proyectandose hacia arriba en el deposito de manera que impidan la salida por el orificio de las capas mas interiores del vidrio contenido en el depósito de refinación. Un tapón o cierre -56- puede ser



descendido o elevado a fin de interrumpir por completo o parcialmente la salida del vidrio a través de la abertura de manera que la corriente de vidrio fundido -57- puede ser así regulada según convenga.

Convenientemente sostenido por debajo de la abertura -53- existe un recipiente refractario relativamente llano -58- cuyas paredes inferiores están preferiblemente inclinadas hacia abajo y hacia el centro donde existe un orificio -59- que se prolonga a través de la pared de fondo del recipiente. El área total del orificio -59- será prácticamente igual o algo menor que el área del orificio -53- de salida del depósito de refinación de manera que la cantidad de vidrio fundido que normalmente sale por la parte inferior del recipiente -58- será prácticamente la misma que saliendo del depósito de refinación llega a dicho recipiente. El recipiente -58- va cerrado de preferencia con una placa -60- provista de un conducto vertical central rodeado por un collar cilíndrico -61- que se prolonga hacia arriba contra el fondo del depósito de refinación en el extremo inferior del orificio -53-.

Directamente por debajo del orificio -59- existe una placa de material refractario -62- que presenta una ranura -63- que recibe al vidrio en su extremo superior y con las paredes laterales convergentes hacia la parte inferior y uniéndose en el borde inferior de la misma manera que se ha explicado a propósito de la placa -27- en la forma anteriormente descrita. El vidrio fundido que sale del orificio -59- es recibido en la ranura -63- en el extremo superior de la placa y este vidrio se vierte por encima de los bordes de dicha placa y fluye en cantidades iguales a lo largo de las paredes opuestas de la misma. Estas corrientes de vidrio se juntan y combinan en el borde inferior de la placa en forma de cuña -62- formándose la lámina de vidrio -64- la cual es arrastrada o separada de la placa de la misma manera que antes se ha descrito.

Tal como se indica en la figura 4, el borde inferior



-65- de la placa -62- puede ser curvado o arqueado de modo que el vidrio fundido que sale de la porción central de la placa quede durante un mayor tiempo en contacto con la misma que el que forma los bordes de la lámina. Este efecto de retardo en el centro causado por la adherencia del vidrio a la placa compensará la lentitud con que fluyen los bordes de la lámina.

Como se comprenderá pueden emplearse los mismos medios antes indicados para arrastrar las láminas de vidrio así como los cilindros auxiliares o de guía -37- y los de regulación de la temperatura previamente descritos y habiendo sido los mismos descritos con todo detalle de construcción no será necesario hacer aquí una mayor referencia de ellos.

La placa -63- está prácticamente contenida en la cámara -66- en la cual la temperatura puede ser regulada de la manera antes indicada mientras que el recipiente -58- está contenido en la cámara -67-. Esta cámara puede ser calentada por varios mecheros indicado en -68-. El recipiente -58- puede estar provisto de un vertedero -69- que limita la cantidad máxima de vidrio contenida en el mismo de manera que cualquier exceso de vidrio saldrá por dicho vertedero -69- y será conducido fuera de la cámara -67- por medio de una salida conveniente -70-.

En la figura 5, se detalla una forma modificada de recipiente y de tabla de formación de las láminas. En esta construcción el orificio -71- en el fondo del recipiente -72- es considerablemente mas ancho y el extremo superior de la placa en forma de cuña -73- va colocado dentro del recipiente -74- que suministra al vidrio fundido durante el trabajo. La placa -73- se proyecta hacia abajo a través del orificio -71- de manera que divide el orificio en dos pasajes estrechados y alargados a cada lado de la placa y a través de los cuales fluyen delgados chomos de vidrio fundido sobre las paredes laterales de la placa en la forma anteriormente descrita y son arrastrados hacia abajo del borde interior de la placa formando



la lámina de vidrio -75-. Fijos en el fondo del recipiente -72- y a lo largo de las paredes del orificio -71- existen unos elementos o miembros de forro -76- refractarios o metálicos con los bordes inferiores -77- inclinados hacia fuera. Estos bordes inclinados -77- permiten la salida mas libre y fluida del vidrio hacia abajo de las paredes laterales de la placa sin formación de depósitos que cubran las paredes laterales del orificio.

En la forma de placa -78- de la figura 6, la ranura -79- que recibe al vidrio en la parte superior de la placa se une con un pasaje o cavidad -80- que se extiende hacia abajo a través de la placa hasta el borde inferior -81-. Una porción del vidrio fundido procedente del recipiente de suministro pasa a la ranura -79- y sobresale como antes se ha dicho fluyendo hacia abajo de las paredes laterales de la placa y otra porción pasará hacia el interior de la placa uniéndose con las corrientes laterales -82- para formar la lámina la que se separa hacia abajo de la placa como en las construcciones antes descritas. Preferiblemente las porciones extremas inferiores de las dos paredes laterales estan formadas de nicromo o de otra aleación resistente a las altas temperaturas. Si es necesario en la parte interna de la placa pueden colocarse elementos calentadores eléctricos convenientes tal como los indicados convencionalmente en -85- a fin de regular la temperatura de las distintas corrientes de vidrio fundido que fluyen alrededor y a través de la placa formadora de las láminas -78-.

#### N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

- 1) El método de fabricar láminas de vidrio consistente en producir vidrio fundido en un horno continuo de tanque o depósito, dando salida al vidrio fundido del extremo de refinación del depósito y saliendo el vidrio hacia abajo en forma de lámina.
- 2) El método de fabricar láminas de vidrio que consiste en producir vidrio fundido en un horno continuo de depósito, saliendo



el vidrio del extremo de refinación del depósito y formandose luego la lámina de vidrio de las capas inferiores de dicho vidrio.

3) El método de fabricar láminas de vidrio que consiste en producir vidrio fundido en un horno continuo de depósito, dejar salir el vidrio fundido por el extremo de refinación del depósito cayendo sobre una placa y estirar este vidrio hacia abajo en forma de lámina.

4) En el procedimiento para la producción de láminas de vidrio en el cual el vidrio fundido sale hacia abajo de un recipiente y es distribuido para fluir hacia abajo sobre un órgano director del cual el vidrio es estirado en forma de una hoja o lámina suspendida, el medio de ajustar verticalmente la posición del órgano director para variar la masa de la porción suspendida.

5) El método de producir láminas de vidrio consistente en la salida de vidrio fundido de un recipiente, cayendo libremente, recoger este vidrio y distribuirlo para que fluya sobre un órgano director del cual el vidrio es estirado en forma de lámina suspendida.

6) El método de producir láminas de vidrio, que consiste en recoger un chorro de vidrio fundido sobre un órgano formador de la lámina distribuir este vidrio en forma de lámina, suspendiendo verticalmente una porción de la lámina, y ajustar verticalmente los órganos formadores de la lámina para variar la masa de la parte suspendida.

7) El método de producir láminas de vidrio que consiste en dejar caer vidrio fundido de un recipiente, recoger el chorro fundido y distribuirlo sobre un órgano formador de la lámina del cual el vidrio es estirado en forma de una lámina suspendida.

8) El método de producir láminas de vidrio que consiste en dejar caer vidrio fundido de un recipiente, recoger este chorro distribuyendo el vidrio fundido sobre un órgano formador de la lámina y ajustar verticalmente este órgano formador de la lámina para variar la parte suspendida de esta lámina.



9) El método para la producción de láminas de vidrio que consiste en la obtención de vidrio fundido en un horno continuo de depósito, saliendo el vidrio fundido del depósito hacia un recipiente separado y saliendo el vidrio hacia abajo de este recipiente en forma de lámina.

10) En el sistema de formación de láminas de vidrio, el perfeccionamiento que consiste en dar salida hacia abajo a una corriente delgada de vidrio fundido sobre la superficie de un órgano director, estirando el vidrio hacia abajo de dicho órgano director en forma de lámina y en la aplicación adicional de fuerzas de arrastre y sosten a los bordes de la lámina adyacentes a la línea de formación de la lámina.

11) El método para la producción de láminas de vidrio que consiste en la salida hacia abajo del vidrio fundido contenido en un recipiente, calentando energicamente las superficies de la corriente, recoger el vidrio fundido en el extremo superior de un órgano director, dejarlo fluir hacia abajo por las paredes exteriores sobre las cuales el vidrio fluye en películas o corrientes de poco espesor y enfriar estas corrientes fundidas a medida que pasan de los bordes superiores del órgano director.

12) Procedimiento para fabricar vidrio plano.

Barcelona 21 de abril de 1925.

P. A.

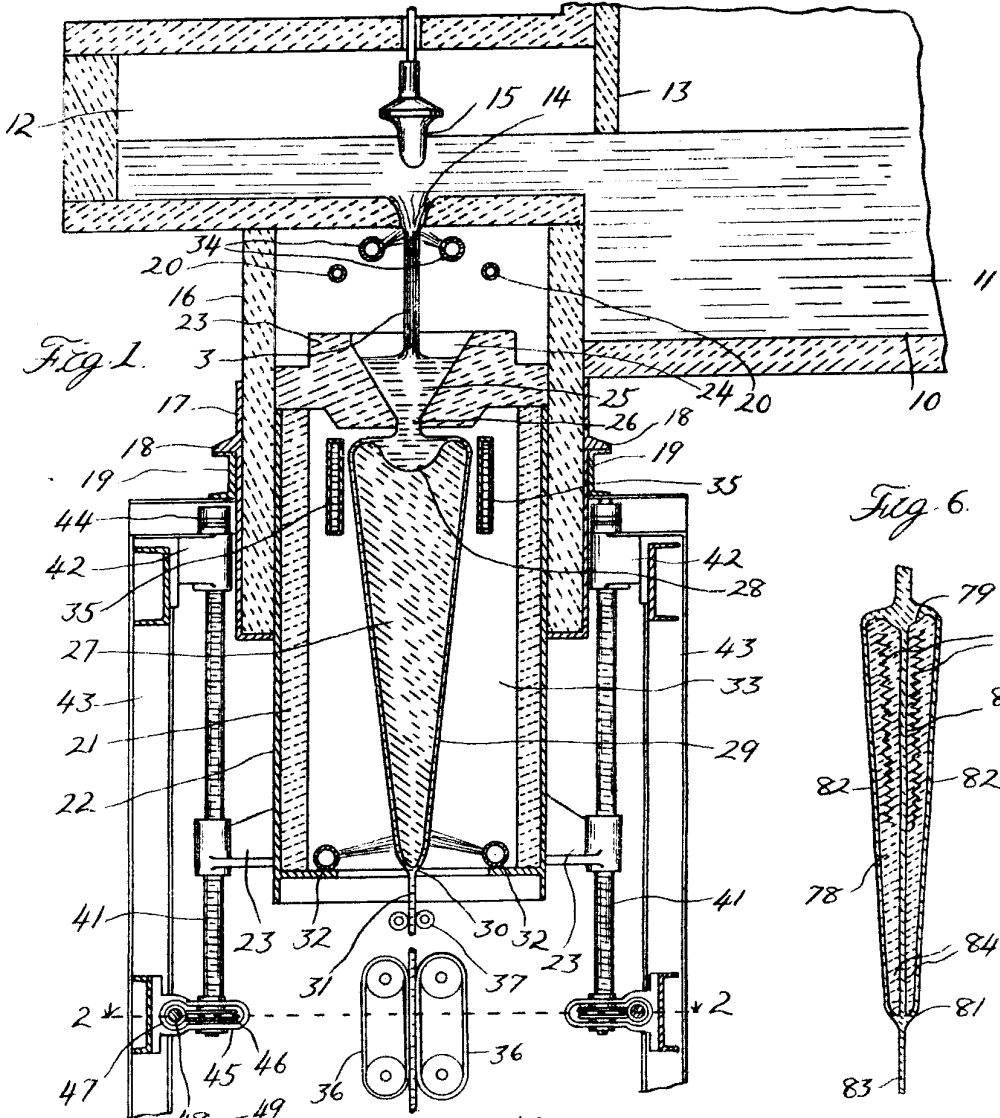


Fig. 1.

Fig. 6.

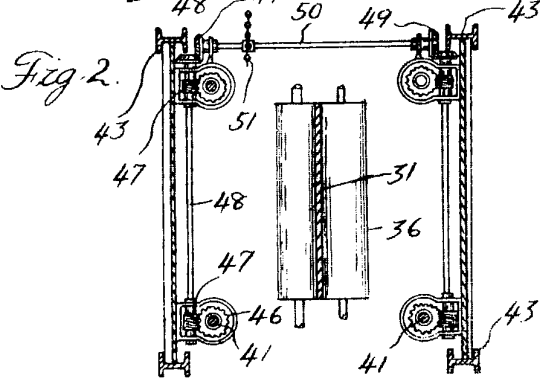
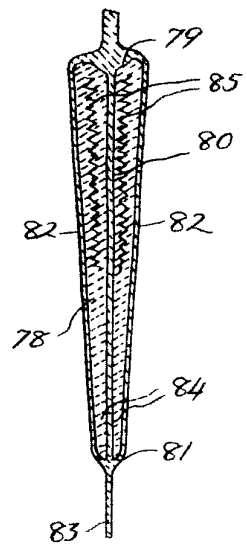
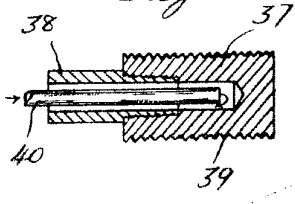


Fig. 2.

Fig. 7.



ESPAÑA

*Handwritten signature and notes:*  
1910  
10

SPECIAL MAIL  
APR 1926  
CENTIMON

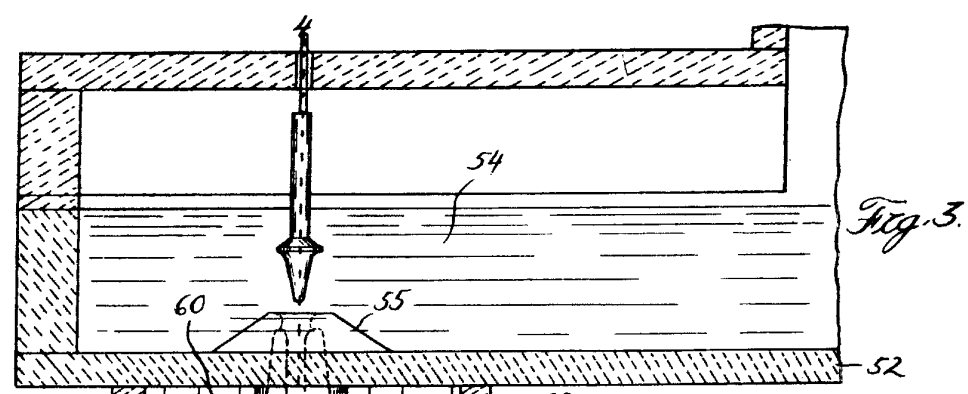


Fig. 3.

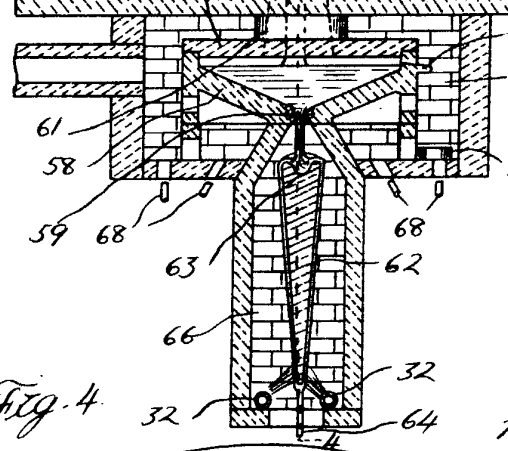


Fig. 4.

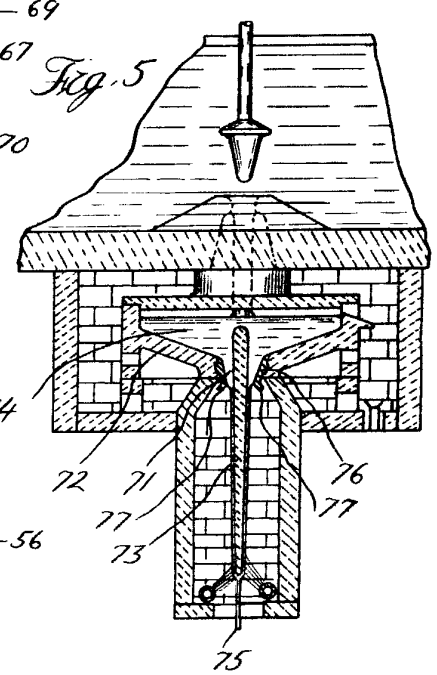
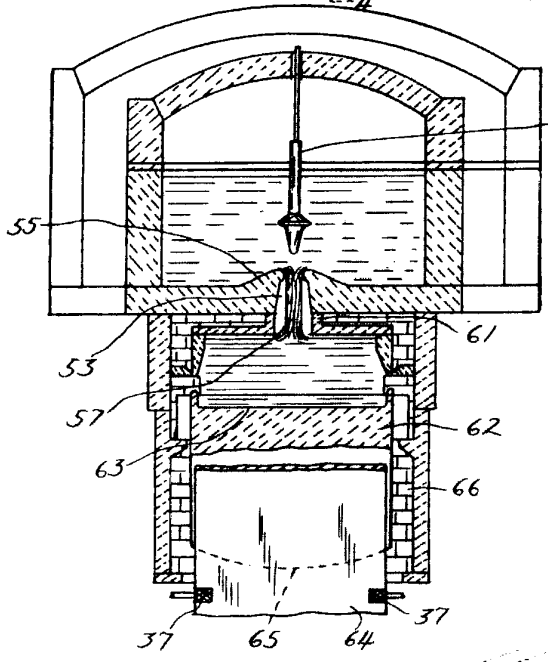


Fig. 5.



*Handwritten signature and scribbles*