



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO	10 A1
	21	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
		29.10.77

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
737.318	1.11.76	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C03B	

54 TITULO DE LA INVENCION
"UN APARATO MEJORADO PARA FABRICAR VIDRIO"

71 SOLICITANTE (S)
PPG INDUSTRIES, INC. (Case No.6207, File No.F-6207)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
One Gateway Center, Pittsburgh, Pensilvania 15222, Estados Unidos de América

72 INVENTOR (ES)
Robert Bernard Heithoff y George Anthony Pecoraro

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 66.849)

1

ANTECEDENTES DEL INVENTO

Campo del invento: El presente invento se refiere al aparato para fabricar vidrio plano en el cual se forma el vidrio mientras está soportado en una superficie de un baño o charco de metal fundido a continuación de su entrega al mismo a lo largo de un miembro de soporte inclinado que establece contacto con el metal fundido y proporciona soporte continuo para el vidrio en toda su entrega hasta que está soportado sobre el metal fundido. Más particularmente, este invento se refiere a una combinación única de elementos que comprende medios apropiados para soportar el vidrio fundido en toda su entrega sobre el baño de metal fundido.

Breve descripción de la técnica anterior: Se sabe que el vidrio fundido puede ser entregado sobre un metal fundido y convertido en una cinta o lámina continua de vidrio según las enseñanzas de la patente norteamericana número 710:357, de Heal; de la patente norteamericana número 789.911, de Hitchcock; de la patente norteamericana 3.083501, y de la patente norteamericana 3.220.816 de Pilkington; y de la patente norteamericana número 3.843.346, de Edge y Kunkle. En toda la técnica anterior, el vidrio fundido es entregado sobre cierto elemento rígido, usualmente un miembro refractario, sobre el metal fundido. En todas las patentes mencionadas, excepto en las de Pilkington, el vidrio fundido está en contacto con su elemento de soporte refractario desde el momento en que fluye desde un baño de vidrio fundido en un depósito o un horno hasta que establece contacto con el metal fundido sobre el cual ha de ser soportado y formado. En la práctica descrita por Pilkington, el vi-

1 vidrio fundido es entregado a través de un canal largo y estrecho y sobre un labio desde el cual cae el vidrio fundido sobre el metal fundido y se extiende hacia fuera sobre el metal fundido.

5 Varias patentes y publicaciones ilustran dispositivos para entregar vidrio fundido desde un depósito u horno sobre un baño de metal fundido que contiene una cámara de formación en la que el dispositivo proporciona una superficie de soporte para el vidrio fundido en todo su flujo desde el depósito u horno al interior de la cámara de formación hasta que queda soportado por el metal fundido en la cámara de formación. Varias de estas patentes y publicaciones describen que el miembro de soporte del vidrio para entregar la corriente o capa de vidrio fundido sobre el baño de metal fundido puede ser un plano inclinado u otro miembro inclinado hacia abajo. Representativas de las descripciones de tales dispositivos son las patentes norteamericanas número 3.305.339, de Plumet, la número 3.442.636, de Kita y otros y un artículo de L.A.B. Pilkington editado en 1.969 (L.A.B. Pilkington, Proceedings Royal Society, Londres, volumen 314A, páginas 1-25, 1.969).

15 El dispositivo de Plumet utiliza un plano inclinado ajustable que tiene calentadores de vidrio montados en él. El plano inclinado de soporte de Plumet consiste en un metal que es resistente al calor y neutro o inerte con respecto al vidrio fundido. Se sugieren los metales molibdeno y tungsteno. Plumet indica también que se pueden utilizar otros metales refractarios y que dichos metales se pueden cubrir con una lámina de metal noble, tal como platino, en el caso de que dichos metales no sean inertes o neutros con

1 respecto al vidrio fundido. El uso de materiales como los
sugeridos por Plumet probablemente daría lugar a problemas
importantes para los metales sugeridos por Plumet, incluyen-
do el molibdeno, el tungsteno y el platino, que son apropia-
5 dos para estar en contacto con el vidrio fundido, pero que
no se adaptan bien al contacto con los metales fundidos, tal
como estaño, que son apropiados para soportar vidrio fundi-
do para transformarlo en un vidrio plano.

El dispositivo sugerido por Kita y otros propor-
10 ciona un miembro de soporte de vidrio que está fijo en posi-
ción con respecto a la cámara de formación de vidrio y está
constituido por un material refractario resistente a la co-
rrosión por el vidrio o de un material sobre el que el vi-
15 drio fundido desliza fácilmente, tal como grafito. El grafi-
to es, por supuesto, compatible con metal fundido tal como
estaño. Se pueden esperar dificultades cuando se utiliza una
pieza de grafito monolítica como soporte de entrega para vi-
drio fundido desde un horno a una cámara de formación, debi-
do al hecho de que el horno de fabricación de vidrio es man-
20 tenido generalmente bajo condiciones de oxidación, que po-
drían ser perjudiciales para la vida del grafito, además, el
uso de grafito en un lugar en el que ocurre contacto conti-
nuo con vidrio fundido probablemente originaría la descolo-
ración de vidrios que contienen colorantes altamente oxida-
25 dos o la introducción de finas burbujas en el vidrio de prác-
ticamente cualquier composición.

Pilkington, en las páginas 13 y 14 del artículo
mencionado, describe el uso de un pico refractario que se
sumerge en un baño de estaño de una cámara de formación.

30 El vidrio fundido es vertido por el pico refractario y so-

1 bre la superficie del baño de estaño fundido. Pilkington
señala que el vidrio fundido es químicamente activo y disuel
ve en cierto grado todos los materiales refractarios y que
el régimen de desgaste de la superficie refractaria se ace-
5 lera grandemente en la intercara de estaño-vidrio-refracta-
rio, donde el pico se sumerge en el estaño. Pilkington indi-
ca además que el vidrio que ha estado en contacto con el pi-
co refractario resulta contaminado, originando defectos óp-
ticos en las superficies inferiores del vidrio acabado. Fi-
10 nalmente, según describe Pilkington en el mismo artículo,
el problema asociado con la reacción de refractario y vidrio
en la proximidad de la intercara de estaño, refractario y
vidrio, se evitó simplemente acortando el pico de manera
que no estuviera en contacto con el estaño fundido. Esto
15 eliminaba la región interfacial en la que se creía que ocu-
rrían predominantemente las reacciones indeseables. Como se
reflejaba en las patentes antes citadas de Pilkington, esta
característica de eliminar la continuidad del soporte para
el vidrio fundido y, por tanto, eliminar la intercara de re-
20 fractario y metal fundido constituía el concepto básico de
las invenciones de Pilkington referentes a procesos de flo-
tación.

En la práctica de un proceso de flotación tal co-
mo el descrito por Pilkington, el vidrio fundido cae libre-
25 mente de un soporte refractario sobre la superficie de un
baño de metal fundido, tal como estaño, separado de un so-
porte refractario. El vidrio fluye entonces hacia atrás ba-
jo el soporte refractario y hacia fuera desde él sobre una
superficie del baño de metal fundido para formar una capa o
30 cuerpo de vidrio fundido que se puede estirar a lo largo de

1 la superficie para formar una lámina continua de vidrio. El
flujo de vidrio fundido por debajo de dicho pico o soporte
refractario se denomina un flujo de retroceso en húmedo y
está dirigido en una pequeña distancia en sentido opuesto
5 al del movimiento general o de avance del vidrio a través
del sistema. Este flujo opuesto o hacia atrás se mueve a la
proximidad de, o se pone en contacto con, una pared perimé-
trica trasera de la cámara de formación conocida como pared
10 de flujo trasera. De vez en cuando se encuentran defectos
10 en el vidrio formado por dicho procedimiento, habiéndose
visto que dichos defectos están relacionados con condicio-
nes de contaminación, remanso indeseable del flujo de vidrio
por debajo del pico de entrega del vidrio, entrada de aire
a través de la pared de flujo trasera y desvitrificación de
15 vidrio en la zona de una cámara de formación. Otro problema
resuelto por el presente invento es que mediante la provi-
sión de una pieza refractaria fácilmente sustituible, se
evitan fácilmente flujos de vidrio en corto-circuito por
los bloques de jambas de desgaste y labios de desgaste. Aun
20 que tales problemas de contaminación y remansado en la zona
de flujo hacia atrás no existen en un proceso tal como el
descrito por Edge y Kunkle, existe actualmente en los Esta-
dos Unidos y en todo el mundo un número sustancial de insta-
laciones de formación de vidrio construidas de acuerdo con
25 las enseñanzas de Pilkington antes del desarrollo del proce-
so descrito y reivindicado por Edge y Kunkle. Debido a
las diferencias estructurales sensibles entre las instala-
ciones de entrega de tales unidades existentes y a las ca-
racterísticas estructurales de una cámara de formación de
30 vidrio y sus instalaciones de entrega de vidrio fundido aso-

1 ciadas, tal como se describen por Edge y Kunkle, ha sido
presentado un incentivo para desarrollar algunos medios pa-
ra modificar instalaciones de formación por flotación exis-
tentes utilizando sistemas de entrega de vidrio fundido
5 exentos de caída para evitar los problemas asociados con el
flujo hacia atrás. Han sido deseadas modificaciones que fue-
ran más simples y eficaces que la reconstrucción completa
de las instalaciones de entrega de tales unidades y la alte-
ración de las elevaciones relativas de las cámaras de forma-
10 ción de vidrio y los depósitos u hornos de vidrio para pro-
porcionar el tipo de sistema de entrega directa descrito
por Edge y Kunkle.

El invento de los solicitantes comprende un apa-
rato para conseguir dicha finalidad.

15 Resumen del invento

Este invento se aplica a una mejora para cual-
quier instalación de formación de vidrio plano en la que es
20 tá previsto un soporte, pico o labio para entregar vidrio
fundido a lo largo de una superficie inclinada sobre la su-
perficie de un baño de metal fundido contenido en una cáma-
ra de formación. Según este invento, sirve como parte de
contacto con el metal del miembro de soporte de vidrio un
25 miembro refractario impermeable al gas, de vidrio, cerámica
o vidrio-cerámica. El miembro refractario impermeable al
gas tiene una permeabilidad menor que aproximadamente 5×10^{-3}
darcys. El refractario impermeable al gas puede consti-
tuir sólo una parte extrema del miembro de soporte de vidrio
de la instalación de entrega de vidrio o puede constituir

1 una parte importante del miembro y, cuando es conveniente
desde el punto de vista de la construcción o fabricación,
puede constituir todo el labio o pico de una instalación de
entrega. En cualquier caso, la parte de soporte de vidrio
5 de la instalación de entrega se hace de dicho refractario
impermeable al gas en toda la zona que puede servir, y que
durante la operación sirve, como una intercara común para
el vidrio fundido, el estaño fundido y el refractario.

10 En una realización preferida del invento, la par
te del refractario en la zona de contacto del metal fundido
tiene una superficie muy lisa, con una rugosidad menor que
aproximadamente 254 milimicras. Los materiales que tienen
una lisura inferior (mayor rugosidad) que ésta son menos de
15 seables, ya que se cree que proporcionan espacio de capila
ridad y subcapilaridad para la nucleación y acumulación y
transmisión de gas, que se puede encontrar como materia di
suelta o dispersa en el metal fundido y que, si se le per
mite acumularse en la proximidad de la entrega de vidrio
fundido sobre el metal fundido (donde el vidrio está al me
20 nos viscoso), podría ser liberado intermitentemente a la su
perficie de vidrio originando burbujas en su cara inferior.
Utilizando una pieza de entrega de vidrio que tiene el gra
do de lisura indicado, la propensión del refractario a trans
mitir gases o a permitir su nucleación en la proximidad de
25 la entrega del vidrio fundido se reduce sensiblemente.

En realizaciones preferidas de este invento, el
refractario impermeable al gas tiene una capacidad de difu
sión de hidrógeno menor que 10 cm. En general, las realiza
ciones preferidas de este invento son de refractarios en
30 fase de vidrio, aunque, como se ha indicado anteriormente,

1 Los refractarios pueden ser cerámicos o de vidrio-cerámica.
En general, se desean los refractarios que tienen al menos
sus partes superficiales formadas o acabadas por procesos
de difusión, ya que los refractarios formados por moldeo o
5 colada, seguido por secado, poseen inherentemente pasos mi-
núsculos a través de los cuales se pueden transmitir por di-
fusión o por transpiración los gases, puesto que sus méto-
dos de fabricación implican esencialmente la extracción de
agua o materias similares de los mismos mediante tales meca-
10 nismos durante su preparación. Un material particularmente
preferido para utilizar como las partes de contacto con el
metal de una instalación de entrega es esencialmente vidrio
de sílice fundido esencialmente puro (más del 99,9 por cien-
to de SiO_2 , por ejemplo) tal como materiales vendidos como
15 cuarzo fundido transparente. Se cree que son particularmen-
te útiles otros materiales representativos en la práctica
de este invento como son el vidrio de silicato de boro
(cuando se fabrica vidrio de bajo punto de fusión); espodu-
mena beta; sílice fundido reaglutinado que se funde superfi-
20 cialmente después de la formación; alúmina fundida; y pro-
ductos de fusión que comprenden alúmina o sílice en combina-
ción con agentes fundentes convencionales, tal como bicar-
bonato sódico. Las combinaciones de alúmina-fundente contie-
nen preferiblemente más del 85 por ciento en peso de alúmi-
25 na y las combinaciones de sílice-fundente contienen preferi-
blemente más del 90 por ciento en peso de sílice.

En una realización particularmente preferida de
este invento, una pieza de extensión de labio, de cuarzo
fundido transparente o alúmina se monta a lo largo de la
30 punta delantera de un pico o labio usual para la entrega de

1 vidrio fundido a una cámara de formación en un proceso exento de caída. La pieza de vidrio de cuarzo o de alúmina llena el espacio entre la punta del labio y la superficie del baño de metal fundido contenido en la cámara de formación.

5 Se extiende en toda la anchura del labio de manera que el vidrio fundido que fluye sobre el labio continuará fluyendo sobre la pieza de extensión del labio y estará completamente soportado por ella hasta que sea entregado sobre y esté soportado por el baño de metal fundido. La pieza de extensión de labio impide el flujo hacia atrás del vidrio fundido de manera que se evita el remanso o estancamiento y la contaminación del vidrio en una zona de flujo hacia atrás por debajo del pico o labio. El vidrio fundido obtura fácilmente cualquier garganta o espacio entre el labio y la pieza de extensión de labio y durante el funcionamiento el vidrio fundido fluye sin interrupción sobre el labio exterior sobre la pieza de extensión del labio y sobre el baño de metal fundido. La pieza de extensión de labio puede estar montada en los lados de la cámara por medio de barras o tubos de enfriamiento que pasan a través della pieza refractaria de extensión de labio y hacia fuera a través de los lados de la cámara. Cuando se utilizan tubos de enfriamiento, estos se conectan a un manantial y sumidero para refrigerante, de manera que el refrigerante, tal como agua; puede ser dirigido a través de ellos durante el funcionamiento. Una técnica preferida para montar una pieza de extensión de labio es disponer un par de orificios ciegos en cada extremo de la pieza e insertar los dedos de una horquilla de dos dedos en cada par de orificios. Las horquillas de dos dedos se montan en brazos térmicamente aislados que, a su vez, se montan en los lados de la cámara de formación. Los brazos

10

15

20

25

30

1 se pueden enfriar interiormente, si se desea, haciéndolos
como intercambiadores de calor de tubos acodados a los cua-
les se conectan o unen las horquillas. En esta realización
del invento, los dedos de las horquillas son preferiblemen-
5 te metales o aleaciones resistentes a las altas temperatu-
ras. Los dedos se extienden preferiblemente dentro de orifi-
cios ciegos que tienen profundidades de uno a cinco centíme-
tros. Otra técnica de montaje implica utilizar una pieza de
extensión rebajada y guías rebajadas que se acoplan mutua-
10 mente para mantenerlas en posición.

Una de las características beneficiosas de esta
realización del invento, que comprende montar una pieza de
extensión de labio sobre un labio o pico existente de una
cámara de formación con flotación es que el aparato existen-
15 te se puede modificar fácilmente sin una interrupción impor-
tante del proceso y sin enfriar el equipo de reparación. Es
posible insertar una pieza refractaria de extensión de la-
bio en una cámara de formación en funcionamiento y, mientras
el vidrio continúa avanzando a través de la cámara, empujar
20 la pieza refractaria hacia abajo a través del vidrio fluido
que avanza, posicionarla y permitir que el vidrio continúe
fluyendo sobre ella sin interrupción en el flujo y avance
de vidrio. Uno de los beneficios sorprendentes de este pro-
cedimiento expeditivo para instalar una pieza de extensión
25 de labio refractaria es que durante su instalación la pieza
de extensión de labio resulta obturada en posición con vi-
drio e, incluso aunque el vidrio situado por detrás y junto
a la pieza pueda resultar desvitricado, no hay indicación
de que el vidrio aprisionado sirva como un manantial de pe-
queñas burbujas en el vidrio que está siendo formado a con-

30

04117

1 tinuación de la instalación de la pieza refractaria de extensión de labio.

5 También en esta memoria se describe un método para modificar una cámara de formación de vidrio que tiene un labio que está separado por encima de un baño de metal fundido (estaño) que se mantiene en la cámara. El método comprende varias operaciones. Una pieza de extensión de labio alargada se inserta en el espacio superior de una cámara en funcionamiento. El espacio superior está sensiblemente bajo
10 condiciones de reducción, de modo que la pieza de extensión de labio se limpia inicialmente por introducción en el mismo. La pieza de extensión de labio es mantenida por encima del vidrio que avanza y se le permite aproximarse al equilibrio térmico con él. A continuación la pieza de extensión
15 de labio es empujada hacia abajo a través del vidrio fundido que avanza y movida por debajo de él hasta una posición en contacto con el labio. El contacto se mantiene preferiblemente con el estaño fundido situado debajo. Una vez que está en posición la pieza de extensión de labio, se monta
20 en los lados (sus extremos) en relación fija con la cámara de formación.

El invento se puede apreciar adicionalmente de los dibujos que acompañan a esta descripción.

25

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección parcial de un lazado longitudinal de una instalación de fabricación de vidrio según el invento, mostrando la nueva instalación de entrega de vidrio fundido que une el horno de fabricación

30

04117

1 de vidrio con la cámara de formación de vidrio;

La figura 2 es una vista en sección parcial de un plano longitudinal de la instalación de fabricación de vidrio mostrada en la figura 1, tomada a lo largo de la sección 2-2 de la figura 1;

La figura 3 es una vista en sección detallada que ilustra la realización preferida de este invento y que muestra la manera de montar una pieza de extensión de labio refractaria en un labio o pico existente; y

10 La figura 4 es una vista en sección parcial de un alzado longitudinal de una instalación de entrega que ilustra una realización alternativa de este invento.

Descripción de las realizaciones preferidas

15 Haciendo referencia ahora a las figuras 1 y 2, se muestra en ellas una instalación de fabricación de vidrio que incluye un horno de fabricación de vidrio y una cámara de formación de vidrio. El horno o depósito de fabricación de vidrio que termina en un refinador o acondicionador 11 está conectado a través de una instalación de entrega 13 de vidrio fundido a una cámara de formación 15, que a su vez conduce a un aparato recogedor o extractor de vidrio 17.

25 El horno o depósito de fabricación de vidrio, con su acondicionador terminal 11, comprende un fondo de depósito 19, paredes laterales 21, que incluyen partes inferiores denominadas paredes de cuba y partes superiores denominadas paredes de vientre, una pared de cuba extrema, frontal o delantera 23, y una pared delantera superior 25. La parte inferior 19 y las partes de pared de cuba de las

1 paredés laterales y de las paredes extremas forman un reci-
piente para contener vidrio fundido para acondicionarlo y
refinarlo con el fin de entregarlo a la cámara de formación
15. Una corona o techo 26 cubre las paredes laterales y ex-
5 tremas del refinador o acondicionador 11 y está separado
por encima de una línea de vidrio prevista para proporci-
onar un espacio superior.

En una instalación de formación por flotación tí-
pica, a la cual se aplica preferiblemente este invento, la
10 instalación de entrega 13 de vidrio fundido comprende un ca-
nal que tiene un fondo 27 de canal (preferiblemente provis-
to de aislante 29 que tiene una cubierta de aislamiento 30
dispuesta alrededor del aislamiento 29) y los lados 31 del
canal. El fondo 27 y los lados 31 del canal forman un canal
15 a través del cual puede fluir el vidrio fundido desde el
acondicionador 11 a la cámara de formación 15. El fondo 27
y los lados 31 del canal pueden estar soportados desde aba-
jo y pueden estar provistos de un enfriador 33 que descan-
sa sobre o es integral con una parte inferior de la cámara
20 de formación a describir más abajo. En el extremo del fondo
27 del canal está dispuesto un pico o labio 35 como en una
instalación de formación por flotación usual, estando el
labio o pico 35 montado a cierta altura para verter vidrio
de su cara delantera inclinada y permitirle caer durante la
25 entrega para formación. La cara delantera inclinada de un
labio está usualmente muy inclinada, con un ángulo de in-
clinación de sólo unos pocos grados con respecto a la ver-
tical. El canal incluye además un techo 37 que está situa-
do sobre los lados 31 del canal y que se extiende desde la
30 pared delantera superior 25 del horno o depósito hasta la
cámara de formación 15.

1 Extendiéndose hacia abajo a través de una ranura
del techo 37 del canal hay una guillotina de control o miembro
de dosificación 39, que puede ser subido o bajado por
unos medios (no mostrados) con el fin de variar el tamaño
5 de la abertura a través de la cual es entregado el vidrio
fundido para formación. El borde inferior de la guillotina
de control 39, la superficie superior del fondo 27 del ca-
nal, el pico 35 y las caras interiores de los lados 31 del
canal definen la abertura a través de la cual es entregado
10 el vidrio fundido para formación. Una guillotina de retención
o trasera 41, también montada por medios usuales (no
mostrados), es mantenida en una posición de manera que puede
ser utilizada en el caso de que la guillotina de control
requiera sustitución o reparación o en el caso de que se de
15 see cortar enteramente el flujo de vidrio para hacer repa-
raciones o sustituciones de equipo en la proximidad de la
guillotina de control 39. Una ranura del techo 37 a través
de la cual se puede bajar la guillotina de retención está
generalmente cubierta por una placa de tapa o cubierta 43
20 durante el funcionamiento.

Este invento proporciona, como una característica
esencial, un miembro refractario para soportar el vidrio
fundido durante su entrega para mantener el soporte en todo
su tiempo de entrega y evitar el flujo de retroceso de vi-
25 drio fundido en la entrega para formación. En la realiza-
ción del invento ilustrada en las figuras 1, 2 y 3, este
miembro refractario constituye una pieza de extensión de pi-
co o labio 45. El labio 35, en combinación con la pieza de
extensión 45 de labio o pico comprende un miembro de sopor-
te de vidrio inclinado que se extiende hacia abajo a contac
30

1 to con el metal fundido de la cámara de formación. Esta pie-
za de extensión 45 del labio es de un material impermeable
al gas que tiene una permeabilidad menor que aproximadamen-
te 5×10^{-3} darcys, que tiene preferiblemente una capacidad
5 de difusión de hidrógeno menor que aproximadamente 10 cen-
tímetros y que tiene preferiblemente una lisura superficial
de aproximadamente 7,62 a 5080 milimicras. Son materiales
preferidos para utilizar como una extensión de pico o labio
el cuarzo fundido (vidrio de sílice fundido esencialmente
10 puro, más del 99,9 por ciento de SiO_2), alúmina fundida,
composiciones de alúmina-sílice fundidas o de alúmina-sosa
fundidas, vidrio de borosilicato y cerámica de vidrio, in-
cluyendo espodumena beta. La pieza de extensión 45 de labio
incluye preferiblemente orificios ciegos que corren dentro
15 de sus extremos y están alineados a lo largo de su longitud
(que corresponde a la anchura de la cámara de formación).
Un par de horquillas de dos dedos se extienden dentro de
los orificios ciegos en los extremos de la pieza de exten-
sión y están montados en brazos enfriados por agua, térmica-
20 mente aislados, que se extienden hasta o a través de las pa-
redes laterales de la cámara de formación y están montados
en relación fija con respecto a ella. Alternativamente, pue-
den estar previstos orificios que se extiendan completa-
mente a través de la longitud de la pieza de extensión de la-
25 bio. En dicha realización, se pueden introducir a través de
estos orificios barras o tubos, tales como los tubos 46 mos-
trados en la figura 3. Los tubos 46 pueden estar provistos
de aislamiento térmico alrededor de ellos más allá de los
extremos de la pieza refractaria 45 y pueden estar montados
30 en las paredes de la cámara de formación. Alternativamente,

1 los tubos 46 pueden estar montados para extenderse a través
de las paredes de la cámara de formación y estar unidos a
ella exteriormente. En el caso en que se utilizan tubos 46
para retener la pieza refractaria 45 en posición, los tubos
5 pueden estar conectados a un manantial usual de agua de re-
frigeración u otro refrigerante similar que es dirigido a
través de los tubos durante el funcionamiento con el fin de
enfriar la pieza refractaria 45 y mantener la estabilidad
de los tubos 46 usados para retenerla en posición.

10 La cámara 15 de formación de vidrio incluye una
caja inferior 47 y una caja superior 49. Las cajas forman
una estructura en forma de cajón que constituye una cámara
cerrada que puede estar aislada del ambiente exterior quan-
do se produce vidrio. Montado dentro de la caja inferior 47
15 hay un fondo refractario 51. Rodeando el fondo refractario
51 y extendiéndose hacia arriba desde él hay partes de blo-
que perimétricas que incluyen un bloque perimétrico trasero
53, la proximidad del cual ha sido conocida en el pasado co-
mo región de retroceso por debajo y hacia atrás del pico o
20 labio 35. Las paredes laterales 55, que están constituidas
también por material refractario, se extienden hacia arriba
dentro de las cajas inferior y superior a cada lado de la
cámara de formación 15. En el extremo de aguas abajo o de
salida de la cámara de formación (que es el extremo de la
25 derecha en las figuras 1 y 2 y el extremo hacia el cual
avanza el vidrio durante el funcionamiento) está previsto
un labio de salida 57 que se prolonga una pequeña distancia
hacia arriba desde el fondo refractario 51. Una caja de la-
bio metálica 59, que sirve como un miembro de soporte y mon-
taje para el labio 57, se extiende hacia arriba desde la
30

1 caja inferior 47 y transversalmente a través de la anchura
de la cámara de formación. Un baño de metal fundido, prefe-
riblemente estaño 61, es mantenido en el recipiente defini-
do por el bloque perimetral 53, las paredes laterales 55,
5 incluyendo las partes de bloque perimétricas, el labio de
salida 57 y el fondo refractario 51. Es sobre este baño de
metal fundido 51 en el que se soporta y transforma el vidrio
en una lámina o cinta continua.

10 Cerca del extremo de entrada o de aguas arriba de
la cámara de formación (que es el extremo de la cámara de
formación de la izquierda en las figuras 1 y 2) hay un dintel
refractario 63. Extendiéndose desde el dintel refracta-
rio 63 a través de la anchura de la cámara de formación y
en toda su longitud hay un techo 65, el cual está distancia-
do por encima del baño de metal fundido 61 en una distancia
15 suficiente para proporcionar un espacio superior de opera-
ción al cual se puede dirigir una atmósfera reductora pro-
tectora. Por encima del techo 65 hay un espacio de servicio
67 definido por la parte superior de la caja superior 49.
20 En el espacio de servicio 67 están previstas instalaciones
de intercambio de calor, instalaciones de servicio eléctri-
co para operar calentadores para la cámara u otro servicio,
como es usualmente conocido.

25 La instalación de extracción de vidrio 17 dom-
prende una cubierta de salida 69 separada de la caja de ba-
ño, que se extiende sobre la zona en la que ha de ser extraí-
do el vidrio desde la cámara de formación 15. La cubierta
de salida 69 está provista preferiblemente de aislamiento
térmico 71 y tiene montados en ella uno o más faldones 73
30 que se extienden transversalmente a través de la anchura de

1 La cámara de formación y proporcionan una obturación para
la cámara con el fin de mantener la atmósfera reductora pro-
2 tectora introducida dentro del espacio de cabeza de la cámara
de formación. Por debajo de la cubierta de salida la ins-
5 talación de elevación o extracción comprende un pozo que
tiene una base 75 sobre la cual pueden estar montados rodi-
llos de elevación. Se pueden montar uno o más rodillos de
elevación 77 axial y transversalmente en la anchura de la
instalación de elevación o extracción 17, justamente aguas
10 abajo del labio de salida 57 de la cámara de formación 15.
Los rodillos de elevación están provistos preferiblemente
de juntas de rodillo 79.

15 Durante el funcionamiento, se dispone un baño de
vidrio fundido en el acondicionador o refinador 11 del hor-
no de fabricación de vidrio. Desde el baño de vidrio fundi-
do 80 es extraída una capa o corriente de vidrio fundido 82
que fluye a lo largo del canal definido por el fondo 27 y
los lados 31 de canal, el cual es dosificado por la guillo-
tina de control 39 y fluye sobre el pico o labio 35, sobre
20 la extensión de labio refractario 45 y directamente a la su-
perficie del baño de metal fundido 61 mantenido en la cámara
de formación.

25 En una realización preferida de este invento, a
medida que la capa o corriente de vidrio es entregada sobre
la cámara de formación, encuentra guías divergentes 83 que
se extienden hacia fuera y en dirección hacia abajo desde
los extremos de la extensión de labio 45 (es decir, desde
los lados del pico o labio 35). Si se desea, al vidrio se
le permite fluir lateralmente sin obstáculos, pero se pre-
fiere que a medida que es entregado sea limitado por dichas
30

1 guías su movimiento o flujo lateral. Las guías pueden ser
guías no humectantes, tales como guías hechas de grafito o
similar; sin embargo, en una realización preferida de este
invento, las guías divergentes están hechas de material que
5 es fácilmente mojado por el vidrio fundido, por ejemplo, sí-
lice fundido reaglutinado que se funde superficialmente,
alúmina o similar. A medida que el vidrio avanza a lo largo
de la superficie del metal fundido 61, entre las guías 83,
es hecho ensancharse y adelgazarse gradualmente hasta que
10 se consigue una anchura deseada. Entonces, al continuar avan-
zando el vidrio a lo largo de la superficie del baño de me-
tal fundido, es cogido por sus partes de borde por pares de
rodillos de borde 85 que se utilizan para aplicar fuerzas
de tracción laterales y longitudinales hacia fuera al vidrio
15 con el fin de mantenerlo a anchura constante y hacerlo avan-
zar a lo largo de la superficie del baño de metal fundido
mientras se le permite enfriar para formar una cinta o lám-
na continua de vidrio 86, dimensionalmente estable. A medi-
da que se forma una lámina o cinta de vidrio 86 se hace a
20 avanzar sobre el labio de salida de la cámara de formación,
se levanta ligeramente y después es conducida por los rodi-
llos elevadores 77 hacia un túnel de recocido donde puede
ser recocida la lámina o cinta continua de vidrio para cor-
tarla y usarla finalmente.

25 Examinando con detalle ahora la instalación de
entrega, se puede ver que las caras internas del canal, que
forman los lados del canal a través de los cuales se entre-
ga el vidrio fundido, terminan en bloques de jamba 87. Las
guías, que se utilizan en la realización preferida de este
invento, según se muestran en las figuras 1 y 2, se extien-

1 den hacia fuera desde los lados de la punta o pico o los ex-
tremos de la extensión de labio 45 y pueden estar rebajadas
para acoplarse a las caras de aguas abajo de los bloques de
jamba 87. En una realización particular preferida de este
5 invento, cada guía comprende una sección de guía recta 89 y
una sección de guía extrema 91 que tiene una parte en ángu-
lo en su final de modo que en combinación las guías propor-
cionan en su terminal de aguas abajo partes de guía parale-
las para establecer inicialmente el avance del vidrio, más
10 allá de las guías, en la dirección que es la más apropiada
para mantener la cinta o lámina a una anchura constante en
todo el resto de su formación. Las secciones de guía rectas
89 pueden estar achaflanadas en sus extremos adyacentes al
pico o labio con el fin de proporcionar una superficie lisa
15 y continua desde el pico o labio en combinación con las jam-
bas de las superficies vueltas hacia dentro de las guías, de
manera que no se crean irregularidades importantes para in-
terromper el flujo de vidrio fundido y causar turbulencia al
vidrio junto a la guía 83. En un diseño particularmente con-
20 veniente, se puede montar una pequeña pieza de relleno 93
de forma rectangular, de material similar al material de la
guía o al material de la extensión de guía, en una parte de
esquina entre la extensión de labio 45 y la guía 83 con el
fin de evitar que haya un espacio en el cual pudiera fluir
25 el vidrio y resultara estancado con desvitricación resul-
tante y el desarrollo de burbujas que pudieran ser introdu-
cidas en el vidrio que está siendo formado. Estas piezas de
esquina 93 evitan también el establecimiento de cualquier
división de flujo de vidrio a través de una abertura, de ma-
30 nera que no habrá flujo continuo hacia atrás del vidrio y,

1 por lo tanto, no hay flujo de vidrio alrededor de las guías
83.

5 Examinando ahora la figura 3, se aprecia una acu-
mulación de vidrio 94 de alta viscosidad en la superficie
trasera (que no soporta vidrio) de la pieza de extensión de
labio 45. Este vidrio obtura el conjunto e impide la intro-
ducción de burbujas dentro del vidrio fluyente 82 desde el
estaño situado debajo y a la parte trasera de la pieza de
10 extensión de labio 45. Esta capa o acumulación de vidrio de
alta viscosidad se dispone, en una realización preferida
del invento, insertando la pieza de extensión de labio en
una unidad operante que está bajo condiciones de reducción
y en la cual está siendo entregada y hecha avanzar una ca-
pa de vidrio fundido. La inserción de la pieza de extensión
15 de labio se realiza empujándola a través de la capa de me-
tal fundido que avanza y aprisionando algo del vidrio exis-
tente debajo del labio de la cámara como un recubrimiento
o acumulación de vidrio que se enfría ligeramente para que-
dar altamente viscoso. Incluso si ocurre algo de desvitri-
20 ficación del vidrio 94, no parece causar ningún efecto perju-
dicial debido al aislamiento previsto entre el mismo y el
vidrio que fluye 82. Introduciendo la pieza de extensión de
labio durante el funcionamiento, está exenta de una acumu-
lación de óxido de estaño en sus superficies, lo cual po-
25 dría ocurrir si la pieza de extensión de labio estuviera en
posición cuando se pone en marcha inicialmente una cámara
de formación.

30 Observando ahora la figura 4, se aprecia una rea-
lización alternativa de este invento. En este invento los
elementos de la estructura que tienen números similares a

1 los elementos de la estructura ya descrita con referencia
a las figuras 1, 2 y 3 son los mismos que en esa realiza-
ción ilustrada. En esta realización del invento; en lugar
de tener un pico o labio de longitud usual y hecho de mate-
5 riales usuales con una extensión de labio prevista para cons-
tituir una parte del conjunto de labio, a saber, la exten-
sión de labio, de material apropiado para sumergirse en el
metal fundido, se prevé un pico o labio 95 que tiene una
longitud suficiente para prolongarse hacia abajo a contacto
10 con el baño de metal fundido 61. Esta realización del inven-
to difiere de los labios sumergidos del pasado, según se
han descrito anteriormente, en que el labio o pico 95 de
esta realización del invento está hecho de un material im-
permeable al gas que tiene una permeabilidad menor que $5 \times$
15 10^{-3} darcys, preferiblemente con una difusión de hidrógeno
menor que 10 cm y también preferiblemente con una lisura
superficial igual a la mencionada anteriormente con respec-
to a la extensión de labio 45.

En toda esta descripción se explican las propie-
20 dades de los refractarios (vidrio, cerámica y vidrio-cerámi-
ca) que son útiles en este invento. La permeabilidad del
gas de los refractarios que son útiles se determina según
la norma ASTM C 577. La capacidad de difusión de hidrógeno
está definida como la diferencia de presiones, en el equili-
25 brio, entre una cámara llena de hidrógeno y la atmósfera
ambiente cuando la cámara tiene una muestra de ensayo re-
fractaria de 2,54 mm de espesor como pared de la cámara y
se llenó inicialmente con hidrógeno a la presión de una at-
mósfera y se cerró herméticamente. La diferencia de presio-
30 nes se indica mediante un manómetro de agua que está conec-

1 tado a la cámara y abierto a la atmósfera ambiente. Una dis-
 minución de la presión en la cámara tiene lugar debido a la
 difusión de hidrógeno a través del refractario. Las paredes
 restantes de la cámara son de latón y se supone que no per-
 5 miten difusión de hidrógeno. La lisura superficial de cada
 pieza refractaria en cuestión se determina usando un instru-
 mento del tipo de aguja vendido bajo el nombre comercial
 Taylor-Hobson TALYSURF número 4. La porosidad aparente se
 determina según la norma ASTM C-20.

10 La siguiente tabla indica las propiedades físicas
 de los materiales preferidos para utilizar como parte de
 contacto con el metal del miembro de soporte de vidrio de
 la instalación de entrega, ya sea una pieza de extensión de
 labio ya sea un labio completo.

15

TABLA IPROPIEDADES DE REFRACTARIOSMATERIAL

<u>PROPIEDAD</u>	Cuarzo fundido transparente (99,9% de vidrio de sílice)	Alumina alfa- -beta colada y fundida	Sílice fundi- da rea- gluti- nada.
Difusividad (centímetros)	0,9	3	804
Permeabilidad (x 10 ⁻³ darcys)	0	0-3	3-6
Rugosidad superficial (milimicras)	5,08-38,1	3556-10160	1143- 3810
Porosidad aparente (tanto por ciento)	0	1-2	18-25

30

04117

1 Además de la anterior lista de propiedades, la alúmina y la sílice reaglutinada que tienen una porosidad aparente tienen distribuciones de tamaño de poros como sigue:

5 TABLA II

DISTRIBUCION DE TAMAÑO DE POROS

(Porcentaje menor que el tamaño indicado)

MATERIAL

10

<u>DIAMETRO DE PORO</u> <u>(micras)</u>	<u>Alúmina alfa-beta</u> <u>fundida y colada</u>	<u>Sílice fundida</u> <u>reaglutinada</u>
,02	0	0
,05	1	3
,10	5	15
15 ,20	15	40
,30	32	75
,40	---	93
,50	78	98
20 1,0	90	99
2,0	93	99
5,0	95	99
10,0	96	---
20,0	98	---

25 Aunque este invento ha sido descrito con referencia particular a ciertas realizaciones preferidas, los expertos en la técnica de la fabricación de vidrio reconocerán fácilmente que se pueden hacer variaciones y modificaciones que, sin embargo, permanecerán dentro del alcance del invento reivindicado aquí. Por ejemplo, la presente in-

30

1 vención puede ser aplicada a una cámara de formación de vi-
drio en la que no estén previstas guías y en la que se per-
mite a una capa recién entregada extenderse lateralmente
sin obstáculos a medida que avanza para la formación. El
5 presente invento puede ser aplicado a una cámara de forma-
ción que esté provista de instalación de elevación de lámí-
na o cinta de vidrio que levante el vidrio desde la cámara
de formación en lugar de extraerlo en dirección sensiblemente
10 te horizontal como se ilustra en las realizaciones. El pre-
sente invento se puede aplicar a una combinación de cámara
de formación-horno de vidrio que tiene una amplia instala-
ción de entrega con un canal para la entrega de vidrio que
tiene una anchura del orden de anchura deseada de una cinta
15 o lámina de vidrio acabada. El invento es aplicable a la
formación de cualquier vidrio de cualquier composición que
sea formado convenientemente por un método de flotación.
Por ejemplo, es posible utilizar una extensión de labio he-
cha de un material que sea relativamente propenso a la reac-
ción con, o a la disolución por, el vidrio que está siendo
20 formado, ya que la extensión de labio puede servir como una
pieza de desgaste que se puede sustituir frecuentemente sin
interrupción importante de un proceso de formación de vi-
drio continuo. Este aspecto del invento aporta un beneficio
económico particular, ya que se pierden varios días de pro-
25 ducción de vidrio siempre que se debe sustituir debido al
desgaste. Por el contrario, si se desgasta, se puede susti-
tuir en unas pocas horas sin enfriar nunca una unidad ni de
tener la entrega de vidrio a la misma.

REIVINDICACIONES

1
5
Los pintos 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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10
15
20
1ª.- Un aparato mejorado para fabricar vidrio que comprende un horno de fusión, refinado y acondicionamiento de vidrio y una cámara de formación de vidrio que contiene un baño de metal fundido para soportar el vidrio mientras está siendo transformado en una lámina de vidrio dimensionalmente estable, continua, estando el horno y la cámara de formación unidos por una instalación de entrega de vidrio fundido que comprende un canal que tiene un fondo, miembros laterales y un miembro de dosificación, en la que el fondo del canal termina con un miembro de soporte de vidrio que se extiende hacia abajo a contacto con el metal fundido que está en la cámara de formación, cuya mejora comprende una pieza refractaria impermeable al gas, que tiene una permeabilidad menor que aproximadamente 5×10^{-3} darcys montada en calidad de parte de contacto con el metal fundido del miembro de soporte de vidrio.

25
2ª.- El aparato según la reivindicación 1ª, en el que la pieza refractaria impermeable al gas es una pieza de extensión del labio montada junto a un labio, sirviendo la combinación como miembro de soporte de vidrio.

30
3ª.- El aparato según la reivindicación 1ª, en el que la pieza refractaria impermeable al gas comprende un labio alargado que se extiende desde el fondo del canal hacia abajo, a contacto con el metal fundido y que sirve co-

1 mo miembro de soporte de vidrio.

4^a.- El aparato según la reivindicación 1^a, en
el que la pieza refractaria impermeable al gas tiene una ca-
pacidad de difusión de hidrógeno de cero a 10 centímetros
5 de agua.

5^a.- El aparato según la reivindicación 1^a, en
el que la pieza refractaria impermeable al gas es de un re-
fractario seleccionado del grupo que consiste en cuarzo fun-
dido, alúmina fundida, sílice fundida y reaglutinada, compo-
10 siciones de alúmina-fundente fundidas, combinaciones de sí-
lice-fundente fundidas, silicatos de boro y beta-espodumena.

6^a.- El aparato según la reivindicación 5^a, en
el que el refractario impermeable al gas es cuarzo fundido
transparente.

7^a.- El aparato según la reivindicación 1^a, en
el que la pieza refractaria impermeable al gas consiste en
una pieza de extensión de labio montada junto a un labio y
unida por sus extremos en relación fija con el labio.

8^a.- El aparato según la reivindicación 7^a, en
20 el que unos tubos de enfriamiento se extienden a través de
la pieza de extensión de labio y transversalmente por la cá-
mara de formación para conectarse a un manantial de refri-
gerante en un lado de la cámara de formación.

9^a.- El aparato según la reivindicación 7^a, en
25 el que la pieza de extensión de labio es de cuarzo transpa-
rente fundido.

10^a.- El aparato según la reivindicación 7^a, en
el que está adherido vidrio a una superficie de la pieza de
extensión de labio vuelta hacia fuera desde su superficie
30 para soportar vidrio fundido.

1 11ª.- El aparato según la reivindicación 7ª, en
el que el vidrio está adherido a una superficie de la pieza
de extensión de labio y en contacto con metal fundido por
debajo de una intercara de vidrio fluyente-refractario-metal
5 fundido.

12ª.- "UN APARATO MEJORADO PARA FABRICAR VIDRIO".

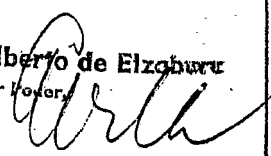
Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante
cede, representado en los dibujos que se acompañan y para
los fines que sean especificado.

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

Madrid, 10. NOV. 1977

P. A.

Alberto de Elzaburu
Por Power



15

20

25

04117

LBG.



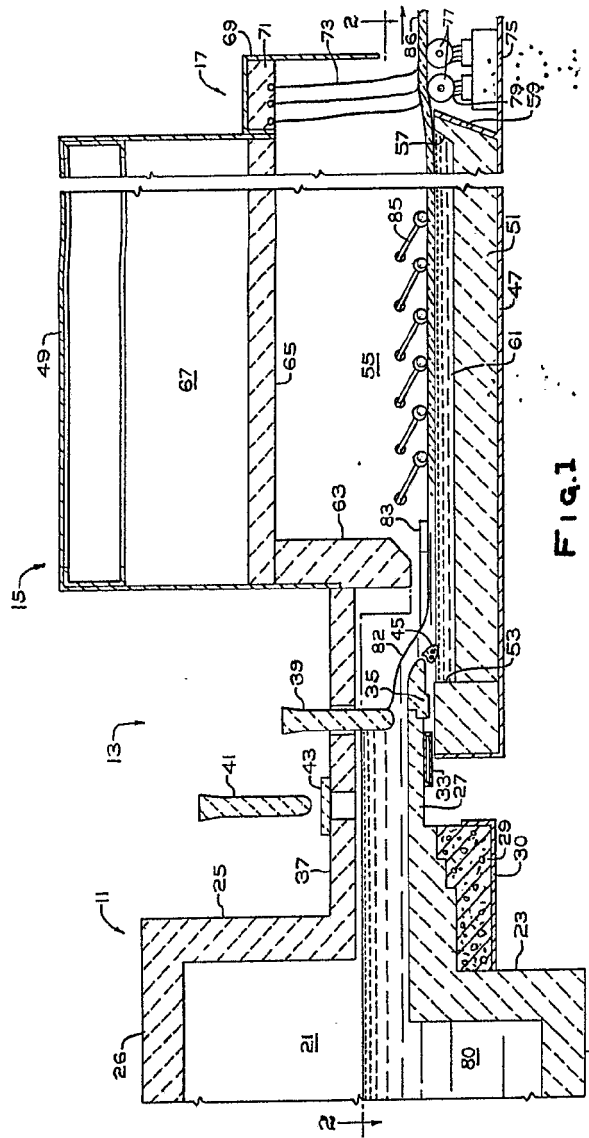


FIG. 1

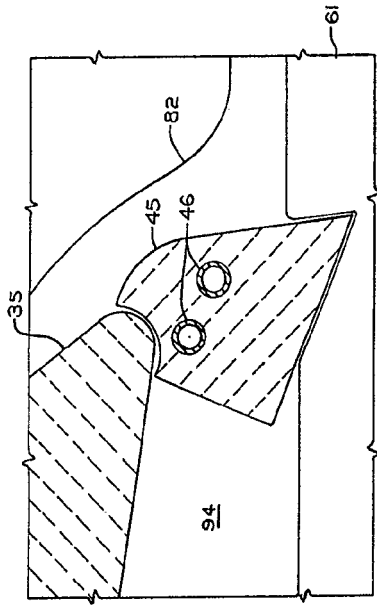


FIG. 3

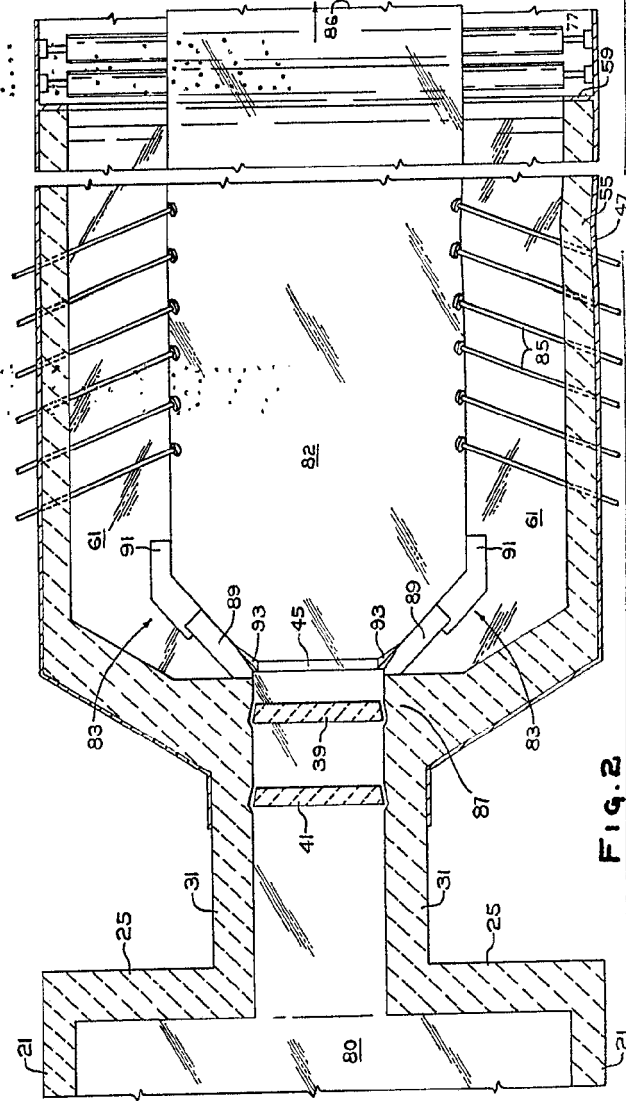


FIG. 2

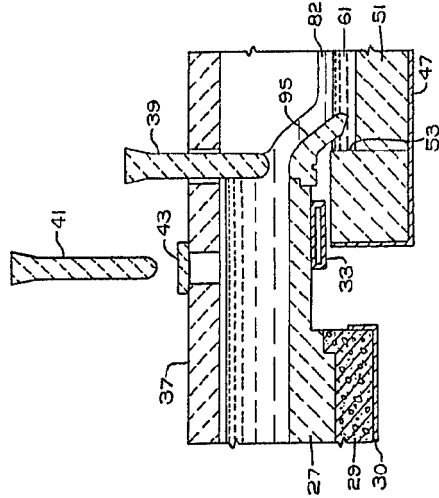


FIG. 4

Alberto de Elzabury
Per Foglietti

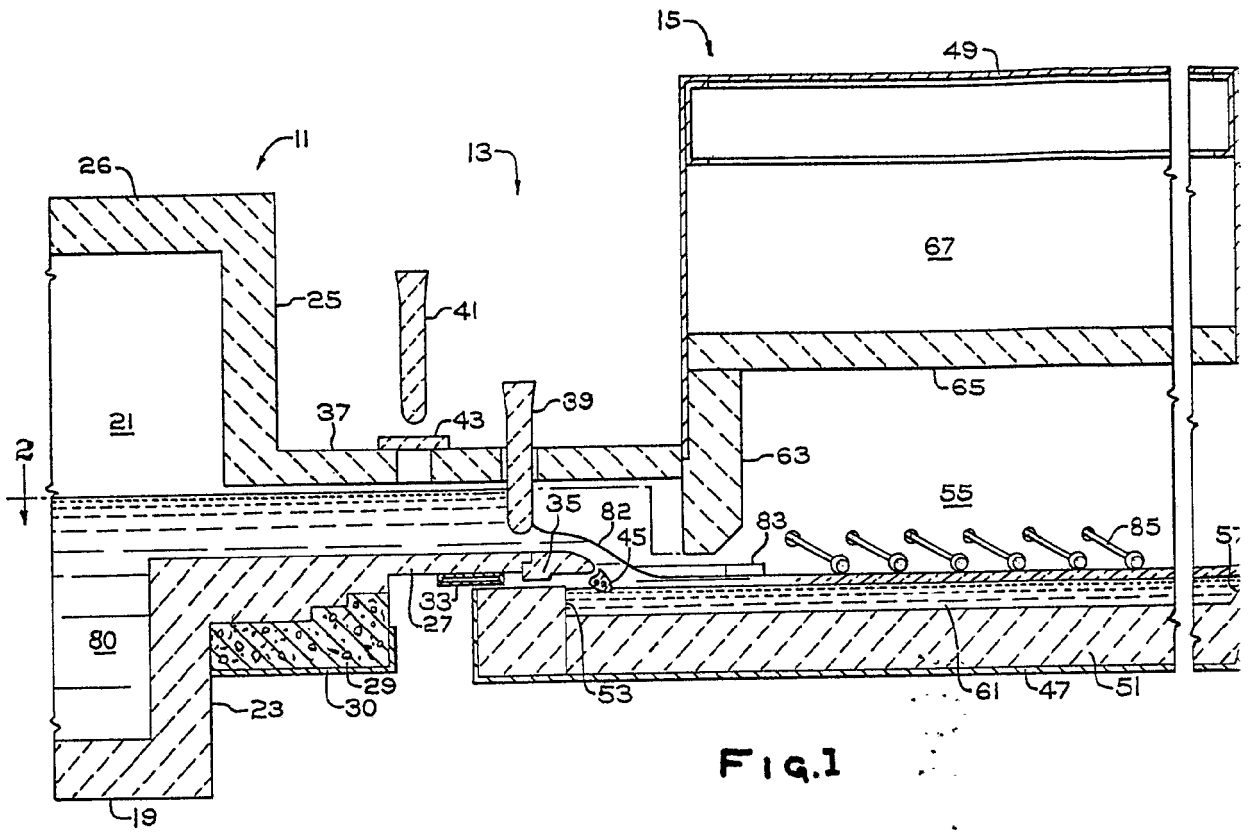


FIG. 1

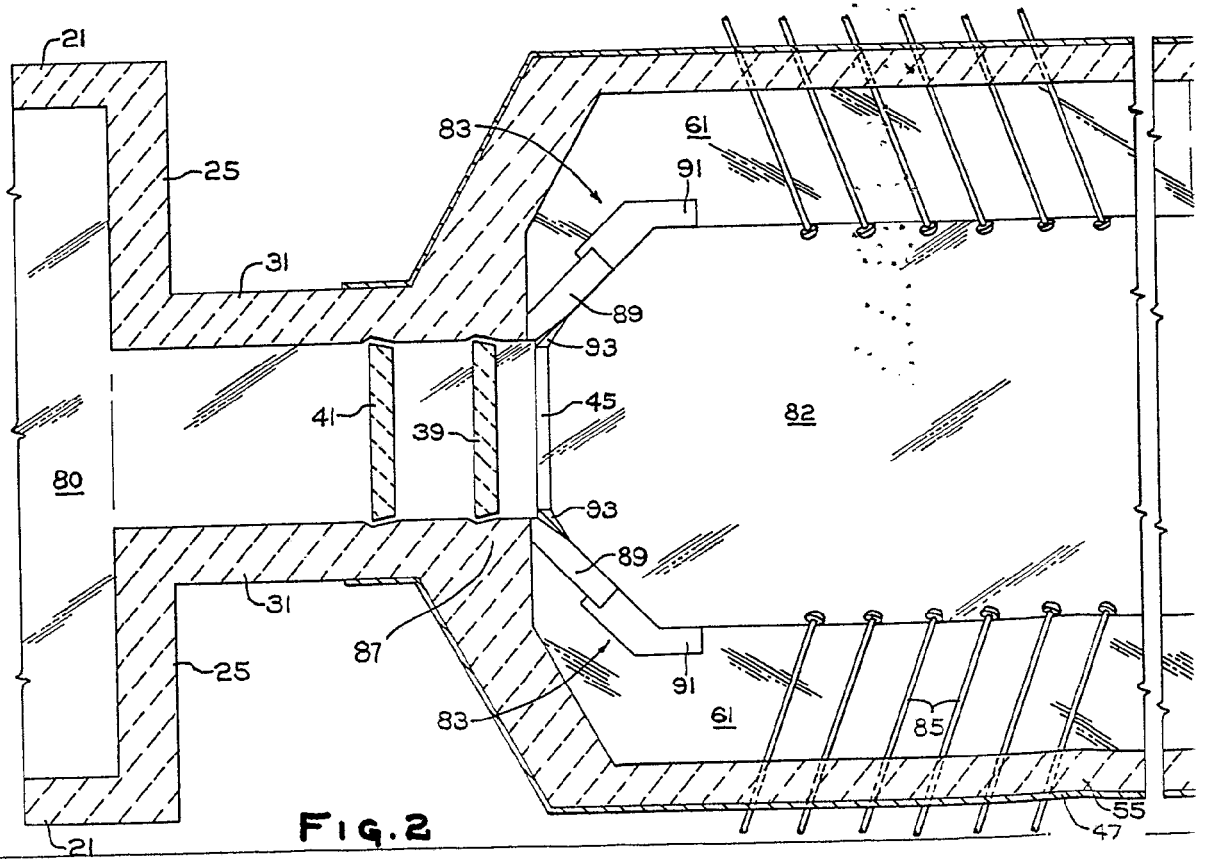


FIG. 2

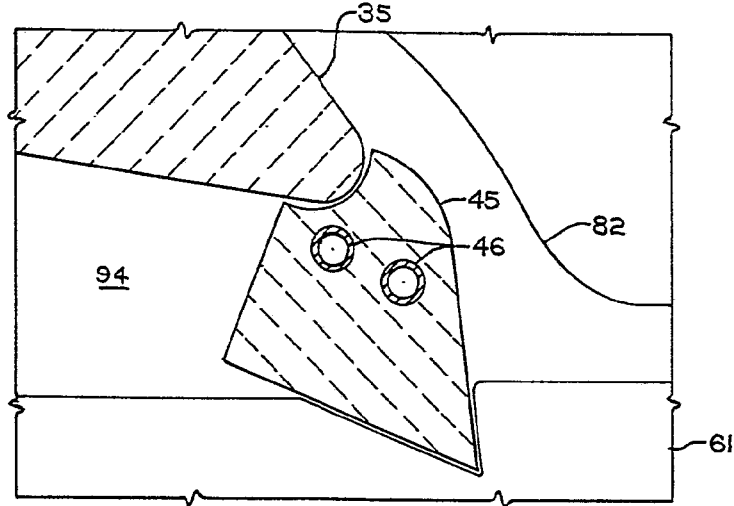
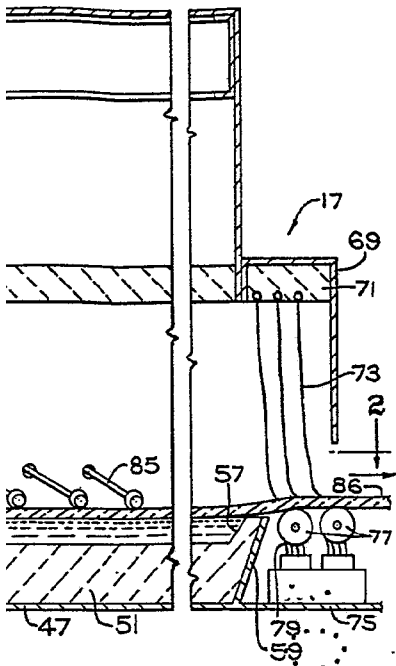


FIG. 3

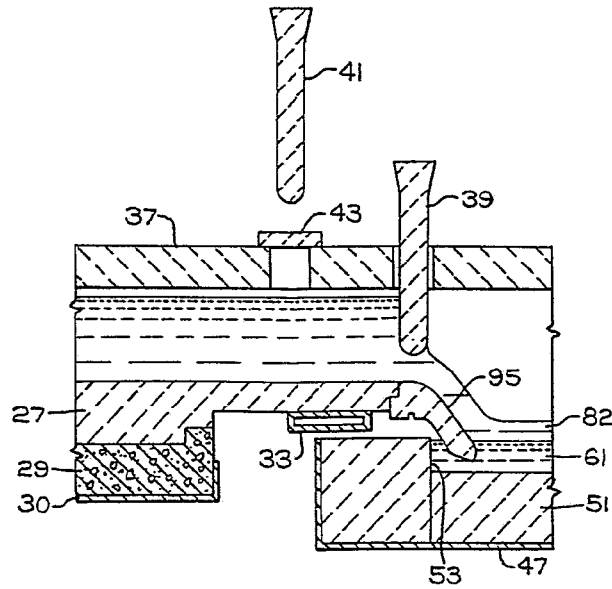
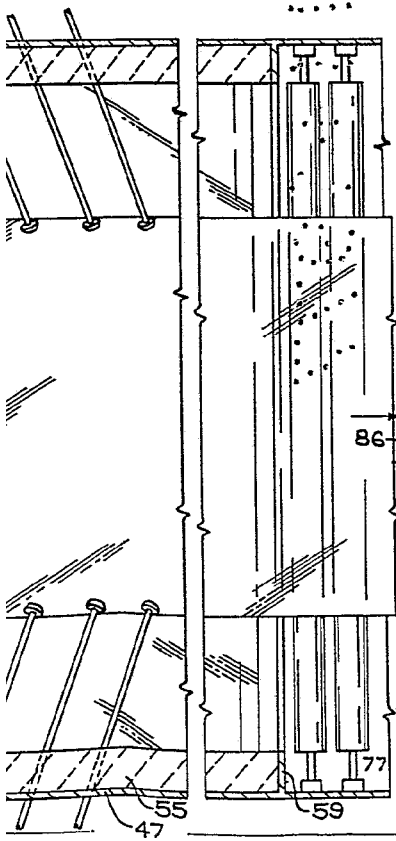


FIG. 4

Alberto de Elzabury
Por Poder