



⑩ ES	⑪ NUMERO	⑩ AI
	⑫ FECHA DE PRESENTACION	
	463.705	
	29.10.77	

PATENTE DE INVENCION

③① PRIORIDADES: ③② NUMERO	③③ FECHA	③④ PAIS
737.318	1.11.76	EE.UU.

④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	④⑧ CLASIFICACION INTERNACIONAL	④⑨ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C03B	

④⑤ TITULO DE LA INVENCION
"UN METODO DE MODIFICAR UNA CAMARA DE FORNACION DE VIDRIO"

④⑥ SOLICITANTE (S)
PPG INDUSTRIES, INC. Case No. 6207)

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

④⑩ INVENTOR (ES)
Robert Bernard Heithoff y George Anthony Pecoraro

④⑪ TITULAR (ES)

④⑫ REPRESENTANTE
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 66.848)

ANTECEDENTES DEL INVENTO

Campo del invento: El presente invento se refiere a la fabricación de vidrio plano en la 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 3.083.501, 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 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
10
15
20
25
30

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 norteamericana número 3.305.339, de Plummat, 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).

El dispositivo de Plummat utiliza un plano inclinado ajustable que tiene calentadores de vidrio montados en él. El plano inclinado de soporte de Plummat 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. Plummat 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 respecto al vidrio fundido. El uso de materiales como los sugeridos por Plummat probablemente daría lugar a problemas importantes para los metales sugeridos por Plummat, incluyendo el molibdeno, el tungsteno y el platino, que son apropiados 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 fundido para transformarlo en un vidrio plano.

El dispositivo sugerido por Kita y otros proporciona un miembro de soporte de vidrio que está fijo en posición con respecto a la cámara de formación de vidrio y está constituido por un material refractario resistente a la corrosión por el vidrio o de un material sobre el que el vidrio fundido desliza fácilmente, tal como grafito. El grafito 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 vidrio fundido desde un horno a una cámara de formación, debido al hecho de que el horno de fabricación de vidrio es mantenido generalmente bajo condiciones de oxidación, que podrían ser perjudiciales para la vida del grafito, además, el uso de grafito en un lugar en el que ocurre contacto continuo con vidrio fundido probablemente originaría la descoloración de vidrios que contienen colorantes altamente oxidados o la introducción de finas burbujas en el vidrio de prácticamente 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. El vidrio fundido es vertido por el pico refractario y sobre la superficie del baño de estaño fundido. Pilkington señala que el vidrio fundido es químicamente activo y disuelve en cierto grado todos los materiales refractarios y que el régimen de desgaste de la superficie refractaria se acelera grandemente en la intercara de estaño-vidrio-refractario, donde el pico se sumerge en el estaño. Pilkington indica además que el vidrio que ha estado en contacto con el pico refractario resulta contaminado, originando defectos ópticos en las superficies inferiores del vidrio acabado. Finalmente, 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 eliminaba la región interfacial en la que se creía que ocurrían 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 refractario y metal fundido constituía el concepto básico de las invenciones de Pilkington referentes a procesos de flotación.

En la práctica de un proceso de flotación tal como el descrito por Pilkington, el vidrio fundido cae libremente de un soporte refractario sobre la

superficie de un baño de metal fundido, tal como estaño, separado de un soporte refractario. El vidrio fluye entonces hacia atrás bajo el soporte refractario y hacia fuera desde él sobre una superficie del baño de metal fundido para formar una capa o cuerpo de vidrio fundido que se puede estirar a lo largo de 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 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 perimétrica trasera de la cámara de formación conocida como pared de flujo trasera. De vez en cuando se encuentran defectos en el vidrio formado por dicho procedimiento, habiéndose visto que dichos defectos están relacionados con condiciones 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 vidrio en la zona de una cámara de formación. Otro problema resuelto por el presente invento es que mediante la provisión 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. Aunque 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 Estados Unidos y en todo el mundo un número sustancial de instalaciones de formación de vidrio

5 construidas de acuerdo con las ensañanzas de Pilkington
antes del desarrollo del proceso descrito y reivindicado
por Edge y Kunkle. Debido a las diferencias estructurales
sensibles entre las instalaciones de entrega de tales uni-
dades existentes y a las características estructurales de
una cámara de formación de vidrio y sus instalaciones de
entrega de vidrio fundido asociadas, tal como se descri-
ben por Edge y Kunkle, ha sido presentado un incentivo pa-
ra desarrollar algunos medios para modificar instalaciones
10 de formación por flotación existentes utilizando sistemas
de entrega de vidrio fundido exentos de caída para evitar
los problemas asociados con el flujo hacia atrás. Han si-
do deseadas modificaciones que fueran más simples y efi-
caces que la reconstrucción completa de las instalaciones
15 de entrega de tales unidades y la alteración de las ele-
vaciones relativas de las cámaras de formación de vidrio
y los depósitos u hornos de vidrio para proporcionar el
tipo de sistema de entrega directa descrito por Edge y
Kunkle.

20 El invento de los solicitantes comprende
de un aparato para conseguir dicha finalidad.

Resumen del invento

25 Este invento se aplica a una mejo-
ra para cualquier instalación de formación de vidrio pla-
no en la que está previsto un soporte, pico o labio para
entregar vidrio fundido a lo largo de una superficie in-
clinada sobre la superficie de un baño de metal fundido
contenido en una cámara de formación. Según este invento,
sirve como parte de contacto con el metal del miembro de
30 soporte de vidrio un 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 constituir sólo una parte extrema del miembro de soporte de vidrio de la instalación de entrega de vidrio o puede constituir 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 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.

En una realización preferida del invento, la parte 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 esta son menos deseables, ya que se cree que proporcionan espacio de capilaridad y subcapilaridad para la nucleación y acumulación y transmisión de gas, que se puede encontrar como materia disuelta o dispersa en el metal fundido y que, si se le permite acumularse en la proximidad de la entrega de vidrio fundido sobre el metal fundido (donde el vidrio está al menos viscoso), podría ser liberado intermitentemente a la superficie de vidrio originando burbujas en su cara inferior. Utilizando una pieza de entrega de vidrio que tiene el grado de lisura indicado, la propensión del refractario a transmitir ga-

ses o a permitir su nucleación en la proximidad de la entrega del vidrio fundido se reduce sensiblemente.

En realizaciones preferidas de este invento, el refractario impermeable al gas tiene una capacidad de difusión de hidrógeno menor que 10 cm. En general, las realizaciones preferidas de este invento son de refractarios en fase de vidrio, aunque, como se ha indicado anteriormente, 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 colada, seguido por secado, poseen inherentemente pasos minúsculos a través de los cuales se pueden transmitir por difusión o por transpiración los gases, puesto que sus métodos de fabricación implican esencialmente la extracción de agua o materias similares de los mismos mediante tales mecanismos 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 ciento de SiO_2 , por ejemplo) tal como materiales vendidos como cuarzo fundido transparente. Se cree que son particularmente 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); espodumena beta; sílice fundido reaglutinado que se funde superficialmente después de la formación; alúmina fundida; y productos de fusión que comprenden alúmina o sílice en combinación con agentes fundentes convencionales, tal

como bicarbonato sódico. Las combinaciones de alúmina-fundente contienen preferiblemente más del 85 por ciento en peso de alúmina y las combinaciones de sílice-fundente contienen preferiblemente 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 punta delantera de un pico o labio usual para la entrega de 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. 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 está 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 de la pieza re-

fractaria 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 se pueden enfriar interiormente, si se desea, haciéndolos como intercambiadores de calor de tubos acodados a los cuales se conectan o unen las horquillas. En esta realización del invento, los dedos de las horquillas son preferiblemente metales o aleaciones resistentes a las altas temperaturas. Los dedos se extienden preferiblemente dentro de orificios ciegos que tienen profundidades de uno a cinco centímetros. Otra técnica de montaje implica utilizar una pieza de extensión rebajada y guías rebajadas que se acoplan mutuamente 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 existente se puede modificar fácilmente sin una interrupción importante del proceso y sin enfriar el equipo de reparación. Es posible insertar una pieza refractaria de extensión de labio en una cámara de forma-

ción en funcionamiento y, mientras el vidrio continúa avanzando a través de la cámara, empujar 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 procedimiento expeditivo para instalar una pieza de extensión de labio refractaria es que durante su instalación la pieza de extensión de labio resulta obturada en posición con vidrio e, incluso aunque el vidrio situado por detrás y junto a la pieza pueda resultar desvitrificado, no hay indicación de que el vidrio aprisionado sirva como un manantial de pequeñas burbujas en el vidrio que está siendo formado a continuación de la instalación de la pieza refractaria de extensión de labio.

En un aspecto, este invento comprende 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 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 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 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.

Breve descripción de los dibujos

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

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

Haciendo referencia ahora a las figuras 1 y 2, se muestra en ellas una instalación de fa-

5
10
15
20
25
30

bricación 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.

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 paredes laterales y de las paredes extremas forman un recipiente 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 extremas del refinador o acondicionador 11 y está separado por encima de una línea de vidrio prevista para proporcionar un espacio superior.

En una instalación de formación por flotación típica, a la cual se aplica preferiblemente este invento, la instalación de entrega 13 de vidrio fundido comprende un canal que tiene un fondo 27 de canal (preferiblemente provisto 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 a través del cual puede fluir

5 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 abajo y pueden estar provistos de un enfriador 33 que descansa sobre o es integral con una parte inferior de la cámara de formación a describir más abajo. En el extremo del fondo 27 del canal está dispuesta 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 entrega para formación. La cara delantera inclinada de un labio está usualmente muy inclinada, con un ángulo de inclinación de sólo unos pocos grados con respecto a la vertical. El canal incluye además un techo 37 que está situado sobre los lados 31 del canal y que se extiende desde la pared delantera superior 25 del horno o depósito hasta la cámara de formación 15.

15
20 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 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 canal, el pico 35 y las caras interiores de los lados 31 del canal definen la abertura a través de la cual es entregado 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

25
30

en el caso de que la guillotina de control requiera sustitución o reparación o en el caso de que se desee cortar enteramente el flujo de vidrio para hacer reparaciones 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 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 vidrio fundido en la entrega para formación. En la realización del invento ilustrada en las figuras 1, 2 y 3, este miembro refractario constituye una pieza de extensión de pico o labio 45. El labio 35, en combinación con la pieza de extensión 45 de labio o pico comprende un miembro de soporte de vidrio inclinado que se extiende hacia abajo a contacto con el metal fundido de la cámara de formación. Esta pieza de extensión 45 del labio es de un material impermeable al gas que tiene una permeabilidad menor que aproximadamente 5×10^{-3} darcys, que tiene preferiblemente una capacidad de difusión de hidrógeno menor que aproximadamente 10 centímetros 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 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 cerámicas de vidrio, incluyendo espodumena beta. La pieza de extensión 45 de labio incluye preferiblemente orificios ciegos que corren dentro 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 extensión y están montados en brazos enfriados por agua, térmicamente aislados, que se extienden hasta o a través de las paredes laterales de la cámara de formación y están montados en relación fina con respecto a ella. Alternativamente, pueden estar previstos orificios que se extiendan completamente a través de la longitud de la pieza de extensión de labio. En dicha realización, se pueden introducir a través de estos orificios barras o tubos, tales como los tubos 46 mostrados 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 en las paredes de la cámara de formación. Alternativamente, 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 pueden estar conectados a un manantial usual de agua de refrigeración 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.

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 cuando se produce vidrio. Montado dentro de la caja inferior 47 hay un fondo refractario 51. Rodeando el fondo refractario 51 y extendiéndose hacia arriba desde él hay partes de bloque perimétricas que incluyen un bloque perimétrico trasero 53, la proximidad del cual ha sido conocida en el pasado como región de retroceso por debajo y hacia atrás del pico o 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 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 labio metálica 59, que sirve como un miembro de soporte y montaje para el labio 57, se extiende hacia arriba desde la caja inferior 47 y transversalmente a través de la anchura de la cámara de formación. Un baño de metal fundido, preferiblemente estaño 61, es mantenido en el recipiente definido por el bloque perimetral 53, las paredes laterales 55, incluyendo las partes de bloques perimétricas, el labio de salida 57 y el fondo refractario 51. Es sobre este baño de metal fundido 61 en el que se soporta y transforma el vidrio en una lámina o

cinta continua.

5 Cerca del extremo de entrada o de
aguas arriba de la cámara de formación (que es el extre-
mo de la cámara de formación de la izquierda en las fi-
guras 1 y 2) hay un dintel refractario 63. Extendiéndose
desde el dintel refractario 63 a través de la anchura de
la cámara de formación y en toda su longitud hay un techo
10 65, el cual está distanciado por encima del baño de metal
fundido 61 en una distancia suficiente para proporcionar
un espacio superior de operación al cual se puede diri-
gir una atmósfera reductora protectora. Por encima del
techo 65 hay un espacio de servicio 67 definido por la
parte superior de la caja superior 49. En el espacio de
servicio 67 están previstas instalaciones de intercambio
15 de calor, instalaciones de servicio eléctrico para ope-
rar calentadores para la cámara u otro servicio, como es
usualmente conocido.

La instalación de extracción de
vidrio 17 comprende una cubierta de salida 69 separada
20 de la caja del baño, que se extiende sobre la zona en la
que ha de ser extraído el vidrio desde la cámara de for-
mación 15. La cubierta de salida 69 está provista prefe-
riblemente de aislamiento térmico 71 y tiene montados en
ella uno o más faldones 73 que se extienden transversal-
mente a través de la anchura de la cámara de formación
25 y proporcionan una obturación para la cámara con el fin
de mantener la atmósfera reductora protectora introduci-
da dentro del espacio de cabeza de la cámara de forma-
ción. Por debajo de la cubierta de salida la instalación
30 de elevación o extracción comprende un pozo que tiene

una base 75 sobre la cual pueden estar montados rodillos 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 abajo del labio de salida 57 de la cámara de formación 15. Los rodillos de elevación están provistos preferiblemente de juntas de rodillo 79.

Durante el funcionamiento, se dispone un baño de vidrio fundido en el acondicionador o refinador 11 del horno de fabricación de vidrio. Desde el baño de vidrio fundido 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 guillotina de control 39 y fluye sobre el pico o labio 35, sobre la extensión de labio refractario 45 y directamente a la superficie del baño de metal fundido 61 mantenido en la cámara de formación.

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 prefiere que a medida que es entregado sea limitado por dichas 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 es

fácilmente mojado por el vidrio fundido, por ejemplo, sílice 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 se consigue una anchura deseada. Entonces, al continuar avanzando el vidrio a lo largo de la superficie del baño de metal 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 con el fin de mantenerlo a anchura constante y hacerlo avanzar a lo largo de la superficie del baño de metal fundido mientras se le permite enfriar para formar una cinta o lámina continua de vidrio 86, dimensionalmente estable. A medida que se forma una lámina o cinta de vidrio 86 se hace avanzar sobre el labio de salida de la cámara de formación, se levanta ligeramente y después es conducida por los rodillos elevadores 77 hacia un túnel de recocido donde puede ser recocida la lámina o cinta continua de vidrio para cortarla y usarla finalmente.

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 entrega 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 extienden hacia fuera desde los lados de la punta o pico o los extremos 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 invento, cada guía comprende una sección de guía recta 89 y una sección de guía extrema 91 que tiene una parte en ángulo en su final de modo que en combinación las guías proporcionan en su terminal de aguas abajo partes de guía paralelas para establecer inicialmente el avance del vidrio, más 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 y continua desde el pico o labio en combinación con las jambas de las superficies vueltas hacia dentro de las guías, de manera que no se crean irregularidades importantes para interrumpir el flujo de vidrio fundido y causar turbulencia al vidrio junto a la guía 83. En un diseño particularmente conveniente, 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 el vidrio y resultara estancado con desvitricación resultante y el desarrollo de burbujas que pudieran ser introducidas 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 manera que no habrá flujo continuo hacia atrás del vidrio y, por lo tanto, no hay flujo de

5

10

15

20

25

30

vidrio alrededor de las guías 83.

Examinando ahora la figura 3, se aprecia una acumulación 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 introducción de burbujas dentro del vidrio fluyente 82 desde el estaño situado debajo y a la parte trasera de la pieza de 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 capa de vidrio fundido. La inserción de la pieza de extensión de labio se realiza empujándola a través de la capa de metal fundido que avanza y aprisionando algo del vidrio existente debajo del labio de la cámara como un recubrimiento o acumulación de vidrio que se enfría ligeramente para quedar altamente viscoso. Incluso si ocurre algo de desvitricación del vidrio 94, no parece causar ningún efecto perjudicial 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 acumulación de óxido de estaño en sus superficies, lo cual podría ocurrir si la pieza de extensión de labio estuviera en posición cuando se pone en marcha inicialmente una cámara de formación.

Observando ahora la figura 4, se aprecia una realización alternativa de este invento. En este invento los elementos de la estructura que tienen

números similares a los elementos de la estructura ya descrita con referencia a las figuras 1, 2 y 3 son los mismos que en esa realización ilustrada. En esta realización del invento, en lugar de tener un pico o labio de longitud usual y hecho de materiales usuales con una extensión de labio prevista para constituir una parte del conjunto de labio, a saber, la extensión 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 con el baño de metal fundido 61. Esta realización del invento 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 impermeable al gas que tiene una permeabilidad menor que 5×10^{-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 respecto a la extensión de labio 45.

En toda esta descripción se explican las propiedades de los refractarios (vidrio, cerámica y vidrio-cerámica) 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 equilibrio, entre una cámara llena de hidrógeno y la atmósfera ambiente cuando la cámara tiene una muestra de ensayo refractaria de 2,54 mm de espesor como pared de la cámara y se llenó inicialmente con hidrógeno a la presión de una atmósfera y se cerró hermé

ticamente. La diferencia de presiones se indica mediante un manómetro de agua que está conectado a la cámara y abierto a la atmósfera ambiente. Una disminución 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 permiten difusión de hidrógeno. La lisura superficial de cada pieza refractaria en cuestión se determina usando un instrumento del tipo de aguja vendido bajo el nombre comercial Taylor-Hobson TALISURF número 4. La porosidad aparente se determina según la norma ASTM C-20.

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.

TABLA I

PROPIEDADES DE REFRACTARIOS

	<u>MATERIAL</u>		
<u>PROPIEDAD</u>	<u>Cuarzo fundido transparente (99,9% de vidrio de sílice)</u>	<u>Alúmina alfa-beta colada y fundida</u>	<u>Sílice fundida reaglutinada</u>
Difusividad (centímetros)	0,9	3	804
Permeabilidad ($\times 10^{-3}$ darcys)	0	0-3	3-6
Rugosidad superficial milimicras	5,08-38,1	3556-10106	1143-3810
Porosidad aparente (tanto por ciento)	0	1-2	18-25

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:

TABLA II

DISTRIBUCION DE TAMAÑO DE POROS
(Porcentaje menor que el tamaño indicado)

MATERIAL

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

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 invención puede ser aplicada a una cámara de formación de vidrio en la que no estén previstas guías y en la que se permite a una capa recién entregada extenderse lateralmente sin obstáculos a medida que avanza para la formación. El presente invento puede ser aplicado a una cámara de formación que esté provista de instalación de elevación de lámina o cinta de vidrio que levante el vidrio desde la cámara de formación en lugar de extraerlo en dirección sensiblemente horizontal como se ilustra en las realizaciones. El presente invento se puede aplicar a una combinación de cámara de formación-horno de vidrio que tiene una amplia instalación de entrega con un canal para la entrega de vidrio que tiene una anchura del orden de anchura deseada de una cinta 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 hecha de un material que sea relativamente propenso a la reacción con, o a la disolución por, el vidrio que está siendo 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 vidrio continuo. Este aspecto del invento aporta un beneficio económico particular, ya que se pierden varios días de producción de vidrio siempre que se debe sustituir debido al desgaste. Por el contrario, si se desgasta, se puede sustituir en unas pocas horas sin enfriar nunca una unidad ni detener la entrega de vidrio a la misma.

5

10

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

5 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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un método de modificar una cámara de formación de vidrio que tiene un labio separado por encima de un baño de metal fundido para entregar una capa de vidrio fundido al mismo, que comprende las operaciones de introducir una pieza refractaria de extensión de labio dentro del espacio superior de una cámara de formación de vidrio mantenido bajo condiciones sensiblemente reductoras por encima de una capa que avanza de vidrio fundido, permitir que la pieza refractaria de extensión de labio se aproxime al equilibrio térmico con el vidrio fundido y su medio circundante, empujar a la pieza refractaria de extensión de labio hacia abajo a través de la capa que avanza de vidrio fundido, mover la pieza refractaria de extensión de labio a una posición en contacto sustancial con el labio de la cámara, por debajo del vidrio fundido y en contacto con el metal fundido y fijar la pieza refractaria de extensión de labio en esa posición.

2ª.- "UN METODO DE MODIFICAR UNA CAMARA DE FORMACION DE VIDRIO".

30 Tal y como se ha descrito en la Memo-

ria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

5

Madrid, 08.NOV.1977

P.A.

Alberto de Eizaburu
Por Pedet.



10

15

20

25

30
3.11.77
JMM/.



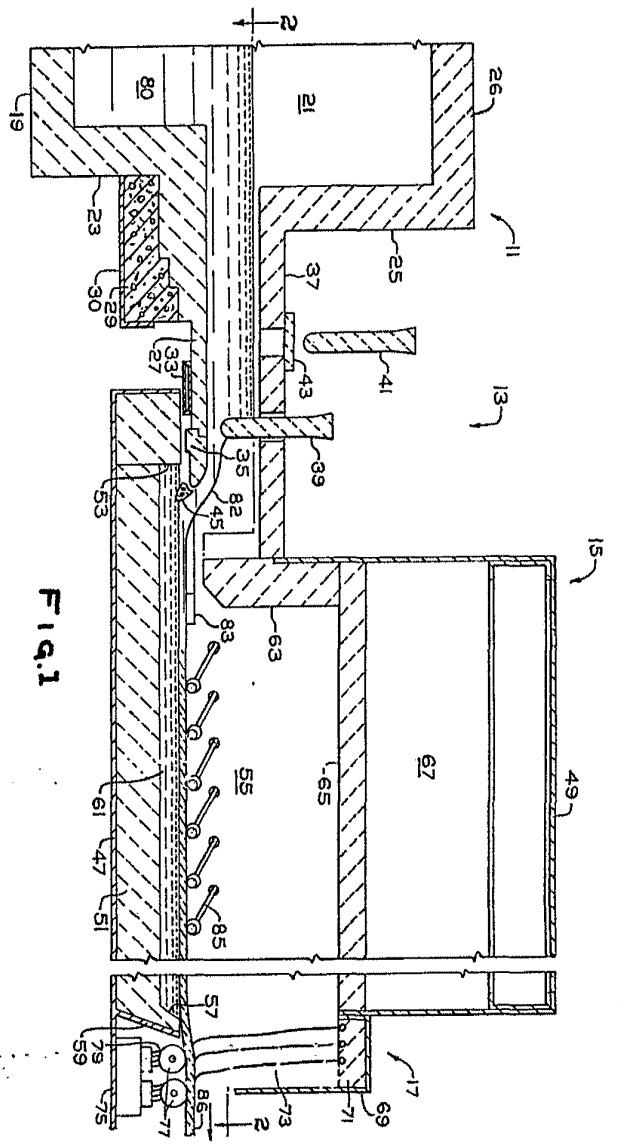


FIG. 1

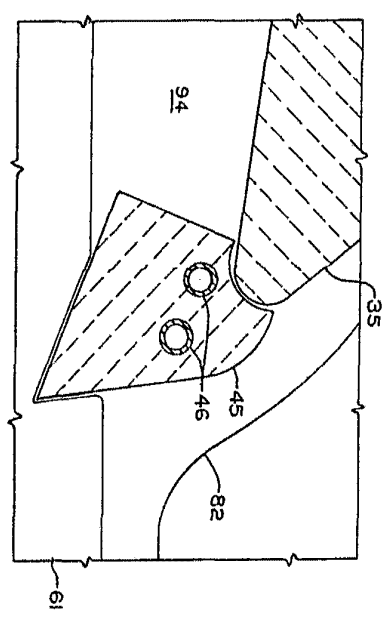


FIG. 3

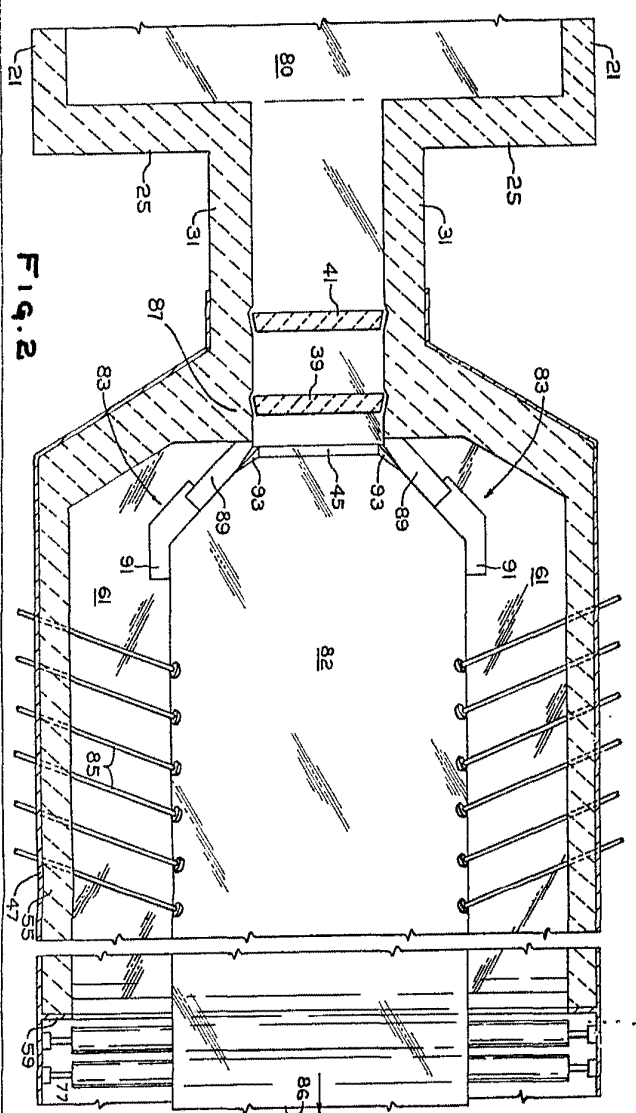


FIG. 2

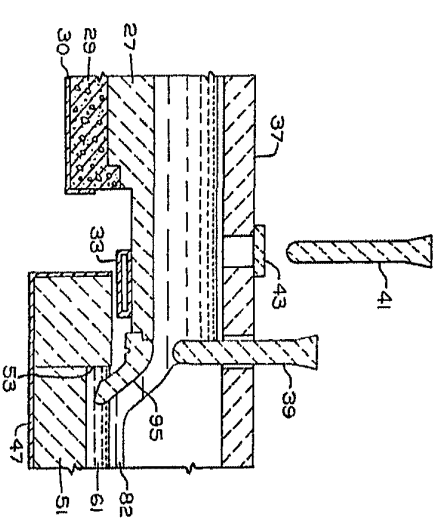
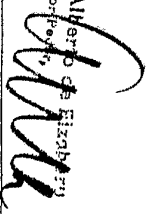


FIG. 4

ALBERTO C. FERRER
 Patent Attorney


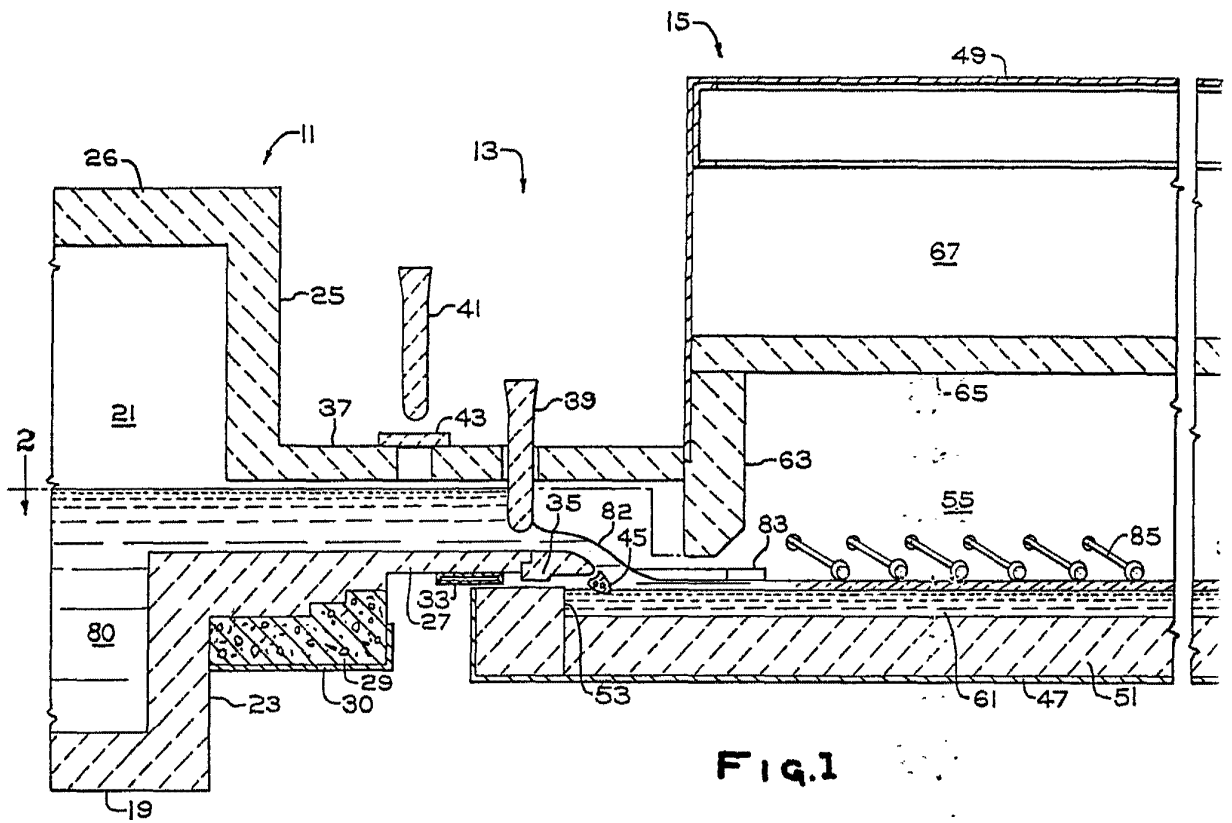


FIG. 1

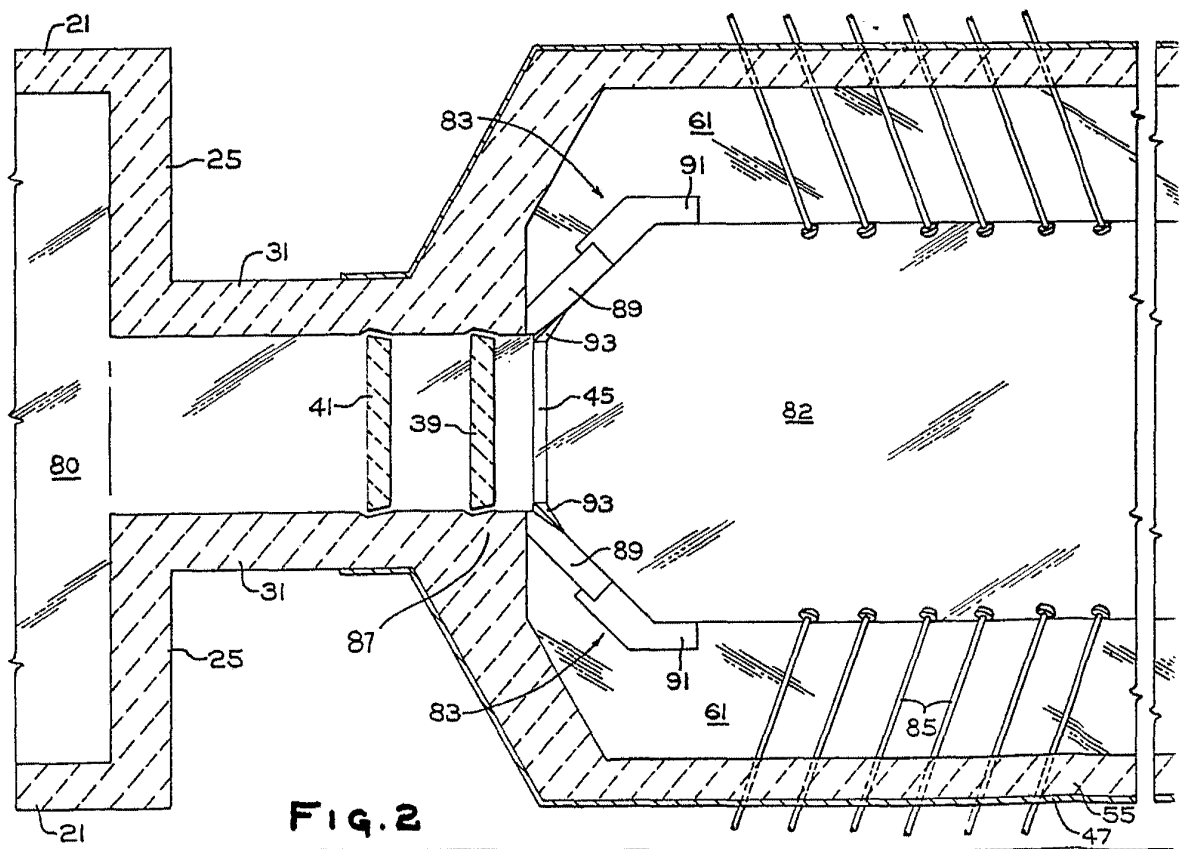


FIG. 2

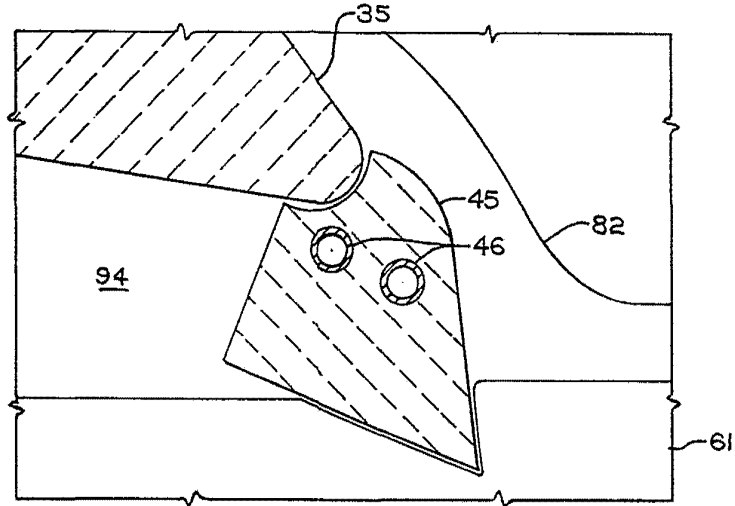
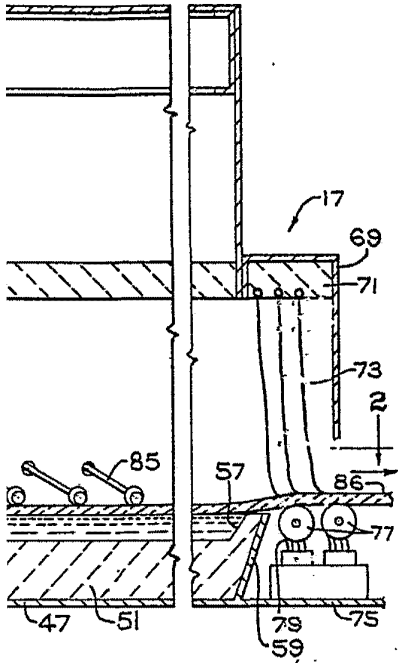


FIG. 3

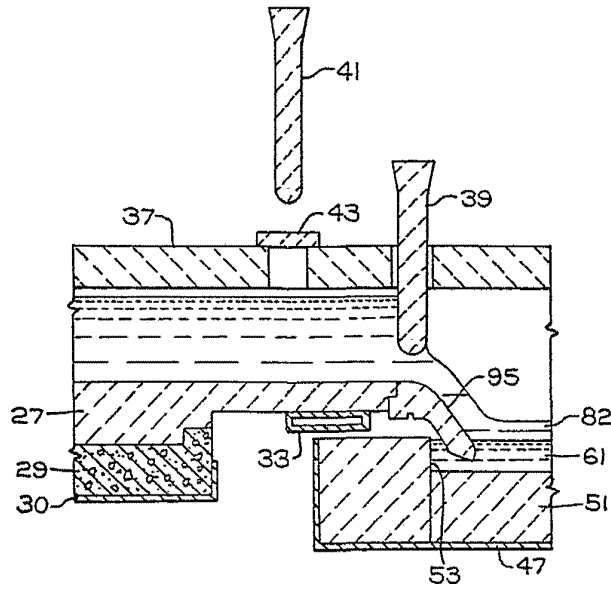
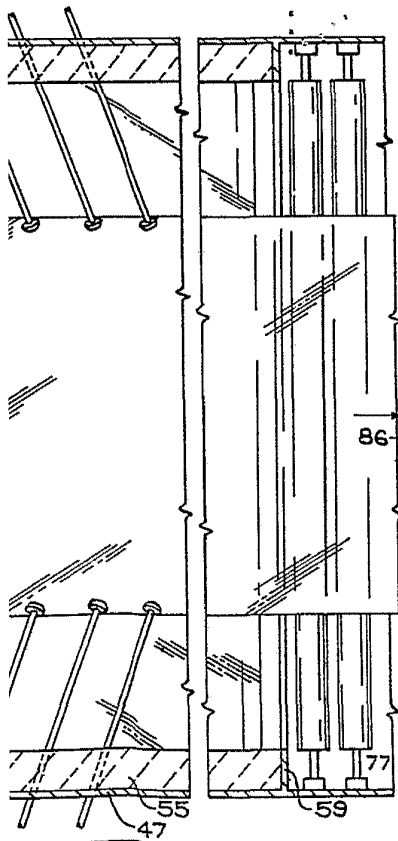


FIG. 4

Alberto de Sizzari
For-Pedra