

REF: 45699/JPH
(Silicon Coating-
APPARATUS-).

438.551

Inv. No. 03e

No. 438.551

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: PILKINGTON BROTHERS LIMITED.

Domicilio: Prescott Road, St. Helens, MERSEYSIDE WA10 3
TT. Inglaterra.

Enunciado: UN APARATO PARA REVESTIR VIDRIO.

Prioridad: de la solicitud de patente inglesa
No 26522/74 del 14 de junio 1.974.

**POOR
QUALITY**

Esta invención se refiere al revestimiento de vidrio y, en particular a un aparato para el revestimiento de vidrio construido para suministrar material de revestimiento en forma gaseosa en la proximidad de una superficie de vidrio a revestir.

5 Se han utilizado o han sido propuestos una variedad de materiales de revestimiento para modificar las características de transmisión de radiación y reflexión del vidrio, para realzar su apariencia, o para disponer diseños decorativos sobre una superficie de vidrio. Tales revestimientos con frecuencia cumplen más de un propósito. Por ejemplo, se han utilizado revestimientos de óxido metálico y revestimientos de metal evaporado al vacío para dotar al vidrio de propiedades de control solar dándole al propio tiempo un matiz atractivo.

10 Es sabido que los silanos se descomponen al ser calentados produciendo silicio. Así pues, los silanos han sido utilizados como fuente para la producción de silicio para uso en dispositivos electro-conductores.

15 Un objeto principal de la presente invención es proporcionar un revestimiento para vidrio que puede aplicarse económicamente, posee buenas propiedades de control solar y una agradable apariencia que añadir a la gama de vidrio revestido para control solar ya disponible, en particular para aplicaciones de vidriado de ventanas.

20 La invención se basa en el descubrimiento de que puede formarse un revestimiento de silicio sobre una superficie de vidrio caliente, por ejemplo sobre una banda continua de vidrio caliente, mediante un procedimiento eco-

30

nómico que proporciona un revestimiento durable y uniforme con propiedades de control solar deseables y una apariencia agradable y uniforme.

5 La invención proporciona un aparato para revestir vidrio que comprende un distribuidor de gas susceptible de ser colocado transversalmente respecto del recorrido de una superficie de vidrio que haya de revestirse, que incluye un conducto de suministro de gas para suministrar material de revestimiento en forma gaseosa, medios
10 para controlar la temperatura del conducto, y una cámara expuesta alargada susceptible de ser colocada en posición contigua a dicho recorrido y que comunica a lo largo de su extensión con el conducto de suministro de gas a través de un órgano de restricción de flujo de gas dispuesto para
15 proporcionar liberación de gas desde el conducto al interior de la cámara a una presión constante a todo lo largo de la misma.

Los medios para controlar la temperatura del conducto pueden estar representados por un dispositivo para
20 enfriarlo.

El aparato de la invención es especialmente idóneo para producir un revestimiento de silicio a partir de un gas contentivo de silano, pero puede también utilizarse para la producción de otros revestimientos mediante depósito a partir de la fase gaseosa.
25

Los medios de restricción de flujo de gas pueden estar constituidos por un conjunto de canales de pequeña área en sección transversal que conduzcan desde el conducto de suministro de gas a la cámara, las dimensiones de cuyos canales son seleccionadas de tal manera que la caída de
30

presión a lo largo del conducto es reducida en comparación con la caída de presión a lo largo de los canales.

5 Puede disponerse aislamiento térmico entre el conducto y la cámara. Mediante la provisión de aislamiento térmico, pueden mantenerse fríos el conducto de suministro de gas y los medios de restricción de flujo correspondientes para evitar la descomposición del silano en la fase gaseosa en el conducto o en el órgano de restricción mientras el gas es caldeado rápidamente en la cámara antes de entrar en contacto con la superficie de vidrio tras su liberación al interior de dicha cámara a una presión constante a todo lo largo de la misma. Además, la provisión de aislamiento térmico limita el enfriamiento de las paredes que definen la cámara mediante un dispositivo que enfria el conducto y permite un mayor control de las condiciones existentes en la cámara.

10

15

Dicho aparato puede ser utilizado por ejemplo para proporcionar un revestimiento de silicio uniforme sobre una banda de vidrio que pasa desde el horno a través de un baño de metal líquido a menor temperatura para que se solidifique de 3 m de ancho.

20

Las paredes laterales de la cámara pueden estar conformadas para definir un canal en la misma de orientación divergente desde el órgano de restricción a la superficie expuesta de la cámara.

25

La provisión de paredes laterales conformadas para la cámara regula la configuración del flujo de gas en el interior de la misma. La configuración del flujo de gas depende también de otros parámetros tales como la temperatura de la superficie del vidrio, la temperatura del gas

30

contentivo de silano liberado en el interior de la cámara, y la velocidad de la superficie de vidrio por delante de la cara abierta de la misma. Controlando los diversos parámetros, puede regularse la configuración del flujo de gas logrando revestimientos uniformes y una utilización efectiva del silano mientras se evita sustancialmente la descomposición de este en la fase gaseosa.

Quando se usa silano para aplicar un revestimiento de silicio a una banda de gas que avanza a lo largo de un baño de metal fundido, debe regularse la temperatura del conducto de suministro de gas de tal manera que el gas contentivo de silano se mantenga a una temperatura bien por debajo de los 400°C antes de deslizarse a través de los medios de restricción de flujo del gas al interior de la cámara de salida. Los medios para regular la temperatura del conducto pueden comprender una camisa para calentar o enfriar el fluido en contacto térmico con el conducto de suministro del gas. Para enfriar el conducto, puede hacerse circular agua a través de la camisa para mantener el gas aproximadamente a la temperatura del agua de refrigeración. El enfriamiento del distribuidor sirve también para aliviar la curvatura de este y los problemas de fijación que surgen de dicha curvatura.

Para que la invención pueda comprenderse con mayor claridad, se describen a continuación algunas formas de realización respectivas, a título de ejemplo, con referencia a los planos anexos, en los cuales:

La fig. 1 es una sección vertical a través de un aparato para la fabricación de un vidrio que pasa desde el horno a través de un baño líquido a menor temperatura para

que se solidifique, que muestra una estructura de depósito que contiene un baño de metal fundido y un distribuidor de gas según la invención colocado transversalmente respecto del recorrido de la banda de vidrio cerca del extremo de salida del aparato;

5

La fig. 2 es una sección sobre la línea II-II de la fig. 1;

La fig. 3 es una sección sobre la línea III-III de la fig. 2 que muestra en mayor detalle el distribuidor del gas;

10

La fig. 4 es una vista desde abajo del distribuidor de la fig. 3 que muestra un órgano de restricción de flujo del gas a través del cual se libera el gas al interior de una cámara inferior expuesta;

15

La fig. 5 es una ampliación de parte del órgano de restricción del flujo;

La fig. 6 es una vista en alzado en la dirección de la flecha VI de la fig. 3 que muestra un mecanismo para ajustar piezas laterales de carbono sobre el distribuidor;

20

La fig. 7 es una sección parcial similar a la de la fig. 3 que ilustra una variante del distribuidor de gas con paredes laterales conformadas para la cámara expuesta que proporcionan una configuración divergente a dicha cámara;

25

La fig. 8 es una sección parcial similar a la de la fig. 7 que ilustra otra forma de paredes laterales conformadas para la cámara expuesta del distribuidor;

La fig. 9 es una sección similar a la de la fig. 3 de una forma alternativa de distribuidor de gas con otra forma diferente de cámara expuesta;

30

La fig. 10 es una sección transversal esquemática-

ca a través de otra forma de realización de la invención para revestir vidrio en un horno de túnel de recocido;

5 La fig. 11 es una sección transversal a través de una unidad de vidriado de acuerdo con la invención que presenta una sola plancha de vidrio revestido de silicio montada en un bastidor; y

La fig. 12 es una sección transversal a través de una unidad de vidriado múltiple según la invención.

10 En los planos, las mismas referencias indican partes iguales o similares.

Las figs. 1 a 6 ilustran una forma preferida de aparato para llevar a cabo el método según la invención para uso en la aplicación de un revestimiento de silicio delgado y uniforme a la superficie superior de una banda de vidrio de las características expuestas anteriormente
15 -que pasa desde el horno a través de un baño de metal líquido a menor temperatura para que se solidifique-. El revestimiento es aplicado hacia el extremo de salida del baño cuando la banda se aproxima al lugar en que es elevada de la superficie del baño de metal fundido en el cual ha
20 sido formada la banda.

Las figs. 1 y 2 ilustran vidrio fundido 1 que es alimentado en forma corriente a lo largo de un canal 2 que conduce a partir del antecrisol de un horno de fundición de vidrio. El canal 2 termina en un conducto que posee jambas laterales 3 y un pico de descarga 4, y el flujo de vidrio fundido al conducto, por lo común vidrio a
25 base de sosa-cal-sílice, es regulado por una puerta de guillotina 5. El conducto se extiende sobre la pared extrema de entrada 6 de una estructura de depósito que comprende
30

un suelo 7, una pared extrema de salida 8 y paredes laterales 9. La estructura de depósito contiene el baño de metal fundido 10, de ordinario estaño fundido o aleación de estaño en la cual predomina el estaño, y el vidrio fundido se desliza según se indica en 11 sobre el pico de descarga del conducto 4 sobre la superficie del baño de metal fundido 10 en el extremo de entrada correspondiente donde se mantiene la temperatura en la zona de los 1.000°C por medio de calentadores, indicados en 12, montados en una estructura a modo de techo 13 que se halla sustentada sobre la estructura de depósito y define un espacio de cabeza 14 sobre el baño de metal fundido. La estructura a modo de techo posee una pared extrema de entrada 15 que pende hacia abajo próxima a la superficie del baño de metal fundido 10 en el extremo de entrada correspondiente proporcionando un conducto de admisión 16 de altura reducida. Una extensión 17 de la estructura a modo de techo se extiende hasta la puerta de guillotina 7 disponiendo una cámara en la cual se halla contenido el conducto de descarga.

La estructura a modo de techo también posee una pared pendiente hacia abajo 19 en el extremo de salida. Un conducto de salida 20 para una banda de vidrio 21 producida en el baño se halla definido entre la superficie inferior de la pared extrema de salida 19 de la estructura a modo de techo y la superficie superior de la pared extrema de salida 8 del baño. Rodillos de tracción accionados 22 van montados más allá del conducto de salida 20 con sus superficies superiores justamente por encima del nivel de la superficie superior de la pared extrema del baño 8 de tal manera que la banda de vidrio es elevada suavemente de la

superficie del baño para ser descargada horizontalmente lejos del conducto de salida 20 a partir del baño sobre los rodillos 22.

5 Se mantiene una atmósfera protectora, por ejemplo 95% de nitrógeno y 5% de hidrógeno, en un pleno dispuesto en el espacio de cabeza 14 por encima del baño, siendo alimentada a través de conductos 23 que se extienden hacia abajo a través del techo 13 y van unidos a un tubo colector común 24. La atmósfera protectora fluye hacia fuera a través del conducto de admisión 16 para llenar la cámara 17 que contiene el conducto de descarga. Se mantiene un gradiente de temperatura abajo en el baño desde una temperatura de aproximadamente 1.000°C en el extremo de entrada del baño a una temperatura comprendida en los límites aproximados de 570°C a 650°C en el extremo de salida donde la banda de vidrio es descargada a partir del baño. A esta temperatura inferior el vidrio se halla suficientemente reforzado como para no ser dañado en su contacto con los rodillos de tracción 22 pero con todo poder ser elevado de la superficie del baño según se ilustra.

15 El vidrio fundido 11 que fluye sobre el pico de descarga del conducto 3 sobre el baño puede deslizarse lateralmente en éste según se ilustra en la fig. 2 hasta formar una capa 25 de vidrio fundido que se hace después avanzar como una banda 21 que es enfriada y descargada a partir del baño. La anchura de la estructura de depósito que contiene el baño entre las paredes laterales 9 es mayor que la anchura de la banda.

25 Un distribuidor de gas para suministrar gas conteniendo de silano a la superficie de la banda de vidrio se

30

halla colocado transversalmente con respecto al recorrido de ésta a lo largo del baño cerca del extremo de salida correspondiente, según se ilustra en las figs. 1 y 2, donde la temperatura del vidrio se halla comprendida en los límites de 570°C a 670°C.

En el curso de la operación a que hace referencia la invención se alimenta a la superficie de vidrio un gas contentivo de silano que comprende de 0,1% a 20% en volumen de silano, hasta 10% en volumen de hidrógeno, y de 70% a 99,9% en volumen de gas inerte, por lo común nitrógeno. A temperaturas comprendidas en los límites de 570°C a 670°C el silano contenido en el gas se descompone rápidamente por pirólisis sobre la superficie de vidrio caliente dejando un depósito de silicio Si sobre la misma. Con preferencia el silano es monosilano SiH_4 .

El distribuidor de gas se halla indicado generalmente por la referencia 26 en la fig. 1 y se encuentra ilustrado con mayor detalle en las figs. 3 a 6. El distribuidor comprende una sección acanalada hueca 27 que va soldada en 28 al techo 29 de un elemento acanalado de sección en U invertida de mayor tamaño que también presenta paredes laterales 30. La sección acanalada hueca 27 sirve a modo de conducto 31 para el paso de fluido de refrigeración, por lo común agua.

Elementos horizontales 32 se extienden hacia dentro a partir de cada una de las paredes laterales 30 a lo largo de toda la extensión de las mismas y los bordes interiores de los elementos 32 definen entre sí una abertura alargada en forma de ranura 33.

Otro elemento de sección en U invertida 34 se en-

cuentra ajustado simétricamente sobre los elementos horizontales 32 que cubren la abertura 33. Los bordes inferiores del elemento 34 van soldados a los elementos horizontales 32 y el elemento 34 define un conducto de suministro de gas 35 con la abertura de salida 33 en su superficie inferior.

Entre el elemento 34 y el elemento 29, 30 se haya definido otro canal 36 en forma de U invertida para flujo de agua de refrigeración.

El distribuidor define asimismo una cámara alargada expuesta 40 colocada en posición contigua al recorrido de la superficie superior 41 de la banda de vidrio 21 y que comunica a lo largo de su extensión con el conducto de suministro de gas 35.

En la forma de realización de las figs. 1 a 6, la cámara expuesta posee un techo definido por baldosas 42 de material de aislamiento térmico de fibra mineral comprimida que definen entre sí una abertura alargada 43 que se halla alineada con la abertura 33 dispuesta en el suelo del conducto de suministro de gas 35. Los extremos de la cámara 40 están cerrados por paredes extremas de carbono 44, y cada pared lateral de la cámara 40 se halla formada por dos baldosas de carbono 45 unidas entre sí por medio de un pivote central 46, fig. 2, que va fijado a la pared lateral 30 del conducto 36.

Las baldosas 45 son mantenidas en posición contra piezas aislantes 47 del mismo material que las baldosas 42 que se hallan dispuestas a tope con planchas de fijación 48 soldadas a las paredes laterales 30, mediante pernos 49 que pasen a través de la ranura 50 en las baldosas y van fijadas dentro de las planchas 48. Un muelle de

presión 51 es mantenido sobre cada uno de los pernos 50 por tuercas 52 y se apoya contra una plancha horadada 53 dispuesta sobre la superficie exterior de la baldosa. Esta disposición permite el ajuste de las baldosas 45 en la forma que se describirá de manera que las superficies inferiores 54 respectivas son fijadas lo más cerca posible junto a la superficie superior de la banda de vidrio a través de todo el ancho de la misma.

5

El órgano de restricción de flujo de gas va fijado entre las aberturas 33 y 43 y comprende planchas de soporte 55 que portan una chapa central muy delgada 56 formadas por láminas de metal rizado. Las planchas de soporte 55 van sujetas a los elementos horizontales 32 mediante pernos 57 cuyas cabezas se hallan embutidas dentro de las planchas 55 y están cubiertas por las baldosas aislantes

10

15

42 que van fijadas mediante un adhesivo apropiado a las planchas 55. La chapa central muy delgada 56 comprende, según se ilustra en detalle en la fig. 5, una pluralidad de tiras de metal rizado 58 dispuestas "desfasadas" para definir una pluralidad de canales 59 que son de pequeña área en sección transversal con respecto al área en sección transversal del conducto de suministro de gas 35 de suerte que cuando se alimenta gas contentivo de silano a presión al conducto 35 a través de los conductos de suministro de gas 60 en uno u otro extremo del distribuidor según se ilustra en la fig. 2, la caída de presión a lo largo del conducto 35 es pequeña comparada con la caída de presión a través de los canales de tamaño reducido 59 y la chapa delgada 56 constituye efectivamente un órgano de restricción de flujo de gas que asegura la liberación de gas con-

20

25

30

tentivo de silano frío al interior de la cámara de salida 40 a una presión y temperatura sensiblemente constantes a todo lo largo de la cámara de salida.

5 Las planchas de soporte 55 en las cuales va montada la chapa delgada 56 son también de metal que se halla en íntimo contacto con los elementos horizontales enfriados 32 de manera que la chapa delgada 56 se mantiene a una temperatura inferior a los 400°C pese al hecho de que el distribuidor se encuentra emplazado dentro del espacio de
10 cabeza en el extremo de salida del aparato de fabricación del vidrio que pasa desde el horno a través de un baño de metal líquido a menor temperatura para que se solidifique donde la temperatura ambiente es ligeramente inferior a la temperatura de la banda.

15 Es deseable sin embargo que la cámara de salida 40 sea calentada por radiación desde la superficie superior 41 de la banda de vidrio 21 que pasa por debajo de la cara abierta de la cámara de salida, estando el distribuidor de tal modo colocado, como se ilustra en la fig. 3, que el
20 borde inferior 61 de la cámara de salida se haya dispuesto en posición estrechamente contigua a la superficie superior 41 de la banda 21 que ha de recibir un revestimiento de silicio.

25 La provisión de las baldosas térmicamente aislantes 42 asegura que el conducto de suministro de gas 35 y la chapa delgada 56 puedan mantenerse a una temperatura por debajo de los 400°C de tal manera que el silano no se descomponga al depositar silicio bien sea sobre la superficie interior del conducto 35 o sobre la chapa delgada 56. Las
30 paredes de carbono de la cámara 40 se mantienen sensiblemente

te a la temperatura ambiente de tal manera que el espacio contenido en la cámara 40 constituye una zona de caldeo dentro de la cual se libera gas contentivo de silano enfriado a una temperatura sensiblemente constante y una presión también sensiblemente constante a través de la superficie del vidrio.

Se suministra agua de refrigeración a un extremo del distribuidor de gas, según se ilustra en la fig. 2. Un tubo de suministro de agua 62 va unido al conducto 36 y el agua fluye a lo largo de este último al otro extremo del distribuidor y después a través de un orificio, no representado, por el techo 29 y por el suelo de la sección de canal hueca 27 al interior del conducto superior 31 dentro del elemento 27. El agua se desliza a lo largo del conducto 31 a un tubo de descarga 63 dispuesto en el mismo extremo del distribuidor que el tubo de suministro de agua 62.

El suministro de agua de refrigeración de este modo enfría los elementos 27, 29, 30 y 34 de tal forma que se conserva la rigidez del distribuidor de gas y se mantiene el gas contentivo de silano que fluye a través del conducto correspondiente 35 aproximadamente a la temperatura del agua de refrigeración, o sea de 40°C a 50°C.

La fig. 2 muestra cómo la cámara 40 en la parte inferior del distribuidor de gas se halla colocada únicamente en una parte central de éste y es tan larga como la banda más ancha que ha de ser revestida durante su avance a lo largo del baño. La abertura 33 se extiende por tanto solamente sobre una parte central del conducto de suministro de gas 35 y en dirección a ambos extremos del conducto, que está mas allá de la cámara 40, el conducto de suministro

tro de gas 35 y el conducto de agua de refrigeración 36 poseen un suelo continuo constituido por una plancha continua que va soldada a las paredes laterales 30.

5 El distribuidor de gas se halla sustentado de modo ajustable en la estructura de depósito de la manera que se ilustra en la fig. 2 y va herméticamente fijado dentro de las aberturas 64 dispuestas en las paredes laterales 9 de la estructura de depósito. Para la instalación del distribuidor de gas se desobturán las aberturas 64 y se desliza el distribuidor de gas a través de la estructura de depósito a partir de un lado que es el de la izquierda según se ilustra en la fig. 2. El lado de la izquierda del distribuidor es mantenido en una abrazadera 65 que va montada en un eslabón giratorio sobre el extremo superior de un vástago de soporte fileteado 66 cuyo extremo inferior ajusta con un engranaje de tornillo sin fin en un alojamiento 67, cuyo engranaje puede girar manualmente por medio de una rueda 68. El alojamiento 67 va montado sobre una corredera de viga 69 que se desliza sobre un carril de guía de viga 70 del cual se muestra solamente una corta extensión. Un rodillo de carga 71 montado en el extremo superior de un soporte 72 es verticalmente ajustable proporcionando soporte para el distribuidor cuando se le hace deslizar desde el lado de la izquierda de la estructura de depósito.

10

15

20

25

El distribuidor es guiado a través de la estructura de depósito sobre un rodillo de carga similar 71¹ que va montado sobre el extremo superior de un soporte ajustable 73. El extremo derecho del distribuidor se desliza a través de una abrazadera 74 que va montada en forma similar

30

a la abrazadera 65 sobre un vástago fileteado 75 que ajusta con un engranaje de tornillo sin fin en un alojamiento 76 cuyo engranaje de tornillo sin fin es manualmente ajustable por medio de una rueda 77. El alojamiento 76 va montado sobre un soporte fijo 78.

Al fijar el distribuidor cuando se ha deslizado completamente a través de la estructura de depósito y es asegurado entre las abrazaderas 65 y 74, se hacen girar las ruedas 68 y 77 levantándolo de los rodillos de carga 71, 71¹. La rotación de las ruedas 68 y 78 permite también el ajuste para nivelar el distribuidor a través de la estructura de depósito de tal manera que las superficies inferiores 54 de las paredes laterales 45 son fijadas en posición lo más contigua posible a la superficie superior de la banda de vidrio. En la práctica se prefiere sustentar el distribuidor sobre su parte posterior mientras se le hace deslizar a través de la estructura de depósito. En este caso, el distribuidor se pone boca abajo y se invierte posteriormente mediante rotación de las abrazaderas 65 y 74 a través de 180°.

A pesar del enfriamiento de los elementos 27, 29 y 30 que ayudan a preservar la rigidez, existe cierta curvatura del distribuidor y para compensar esto las baldosas 45 son ajustables en torno a sus pivotes centrales 46. Este ajuste es llevado a cabo por un mecanismo ilustrado esquemáticamente en la fig. 2 y con mayor detalle en las figs. 3 y 6.

Cada una de las baldosas 45 posee cinco ranuras 50 a través de las cuales pasan pernos de retención impelidos por muelle 49. Junto al extremo exterior de cada baldo-

sa, cerca de la segunda de las ranuras, un órgano de ajuste va fijado a la superficie superior de cada una de las baldosas para hacer girar éstas en torno a su pivote central fijo 46 dentro de los límites de ajuste permitidos por las ranuras 50. Generalmente se hace girar a las baldosas 45 ligeramente hacia abajo en torno a su pivote central 46 a fin de compensar la curvatura de los elementos 27, 29 y 30 y para llevar las caras inferiores 54 de las paredes laterales lo más cerca posible de la superficie superior de la banda a través del ancho total de la misma. Cada uno de los órganos de ajuste comprende una placa de soporte de metal 79 que va fijada mediante pernos 80 a la superficie superior de su baldosa 45. La placa de soporte lleva una orejeta vertical 81 a la cual va acoplada una horquilla 82 sobre el extremo inferior de un vástago fileteado 83 por medio de un pasador-pivote 84. El vástago fileteado 83 pasa hacia arriba a través de una abertura 85 dispuesta en un soporte 86 que va soldado a la superficie exterior de la pared lateral 30 del conducto de agua de refrigeración 36. Un soporte elástico de tope 87 va fijado a la parte superior del soporte 86 y el vástago 83 pasa hacia arriba a través de dicho soporte elástico y posee fijado a tornillo al mismo un engranaje cónico interiormente roscado 88 que ajusta con un engranaje cónico 89 que va fijado al extremo de un vástago montado horizontalmente 90 el cual es retenido en un bloque de apoyo 91 montado sobre una aleta 92 la cual va fijada mediante pernos 93 a un soporte 94 soldado a la superficie exterior de la sección acanalada hueca 27. Según se representa en la fig. 2 cada uno de los vástagos 90 se extiende a lo largo de la sección acanalada

27 a través de la pared lateral del depósito y es retenido en un segundo bloque de apoyo, no representado, en la abrazadera, respectivamente 65 y 74, y el extremo exterior de cada uno de los vástagos 90 se halla formado a modo de una tuerca para ajuste por parte de una herramienta para hacer girar el vástago y provocar la subida o bajada de las baldosas 45 en torno a sus pivotes. Cada uno de los conductos de suministro de gas 60 va unido según se muestra en el lado izquierdo a la fig. 2 a un mezclador 92 el cual va acoplado mediante una línea de suministro de gas 93 a través de un fluidímetro 94 y una válvula ajustable 95 a un conducto 96 el cual va acoplado a una fuente de suministro de monosilano gaseoso SiH_4 en nitrógeno. Un segundo conducto de suministro de gas 97 va acoplado al mezclador 92 y a través de un fluidímetro 98 a una válvula ajustable 99 unida mediante un conducto de alimentación de gas 100 a una fuente de suministro de una mezcla de nitrógeno e hidrógeno cuya composición es ajustable.

La regulación de las válvulas 95 y 99 permite regular la composición del gas contentivo de silano alimentado a los conductos 60 de tal manera que el gas comprende de 0,1% a 20% en volumen de silano, hasta 10% en volumen de hidrógeno, y de 70% a 99,9% en volumen de gas inerte, que en este caso es nitrógeno. Con preferencia, los conductos 60 situados a ambos extremos del distribuidor de gas van unidos al mezclador 92 pero puede disponerse una fuente de suministro por separado para ambos extremos del distribuidor. Aun cuando, en la forma de realización descrita, se alimenta el gas por ambos extremos del distribuidor, puede ser suficiente suministrarlo al conducto en un punto.

Se emplean válvulas en el suministro de gas para regular el régimen de flujo del gas contentivo de silano al interior del conducto de suministro correspondiente 35 y por ende controlar el flujo a través de la chapa delgada 53 al interior de la cámara caldeada 40 y el régimen de flujo de gas al interior del conducto 35 es tal que asegura la liberación de gas a través de la chapa delgada y de la abertura 43 al interior de la cámara 40 a una presión uniforme a todo lo largo de esta última para proporcionar uniformidad de tratamiento a través del ancho total de la banda.

El régimen de flujo total del gas contentivo de silano es regulado mediante ajuste de las válvulas 95 y 99 para proporcionar un revestimiento uniforme y la composición del gas contentivo de silano, en particular la concentración de silano, es regulada mediante ajuste de la válvula 95 en relación con la velocidad de avance de la banda de vidrio 21 a lo largo de la superficie del baño por debajo del lado expuesto de la cámara 40 para mantener un grado de pirólisis de silano sobre la superficie de vidrio caliente 41 que produzca un revestimiento de silicio de grueso predeterminado sobre dicha superficie para cuando emerge la banda de vidrio de debajo de la cámara expuesta. Por lo común, al poner en práctica el invento se efectúa la regulación de la composición del gas contentivo de silano juntamente con la inspección del producto, y se preserva el ajuste de las válvulas cuando se está produciendo el grueso deseado del revestimiento de silicio. La composición puede ser predeterminada mediante cálculo y/o experimento y ajuste exacto efectuado posteriormente para lograr el grueso de revestimiento deseado.

El hidrógeno y el nitrógeno del gas contenido de silano escapan a través del hueco definido entre los bordes inferiores 54 de la cámara expuesta y la superficie superior de la banda de vidrio. Se prevé asimismo que puede disponerse un órgano de cierre hermético entre la superficie inferior de la pared lateral anterior 45 de la cámara tratando las baldosas 45 para permitir que un cuerpo de material fundido, por ejemplo estaño fundido, se adhiera a la superficie inferior de dicha pared y establezca contacto con la superficie superior de la banda de vidrio justamente antes de ser revestida. La provisión de tal órgano de cierre hermético asegura que todo el escape de gas tenga lugar en una dirección hacia abajo para ser arrastrado al interior del flujo general de atmósfera protectora que purga el extremo de salida del baño a través del conducto de descarga 20.

Pueden disponerse conductos de extracción, por ejemplo tubos ranurados acoplados a la parte exterior del distribuidor para extraer los gases consumidos a partir de la cámara 40.

Se desea el rápido calentamiento del gas contenido de silano sin descomposición en la fase de gas y el calentamiento del gas a medida que fluye por la cámara de salida 45 es afectado por el tiempo de residencia del mismo en la cámara de salida, que depende del volumen interno de dicha cámara y de su configuración.

Las figs. 7 y 8 ilustran dos disposiciones alternativas de la cámara de salida en las cuales las paredes laterales 101 son gruesas paredes de carbono que van fijadas mediante pernos 102 a las planchas de soporte 55. Se

disponen baldosas intermedias 42 de aislamiento térmico. Las paredes 101 se hallan conformadas para definir un canal en la cámara que diverge desde la abertura 43 a la superficie abierta de la cámara. Las superficies interiores 103 de las paredes laterales pueden presentar un forma curva-
5 da según se muestra en la fig. 7 con una sección transversal rápidamente en aumento para proporcionar una rápida expansión de los gases que fluyen hacia abajo a través de la abertura 43.

10 Se disponen una expansión más suave y un diseño de flujo modificado en la forma de realización de la fig. 8 en la cual las caras interiores 103 de las paredes 101 son superficies de inclinación en línea recta.

15 En la fig. 9 se ilustra otro distribuidor según la invención, que posee una cámara expuesta conformada para flujo laminar del gas de revestimiento en sentido paralelo a la superficie del vidrio 41.

El distribuidor comprende un elemento acanalado de sección en forma de U invertida 130 que posee paredes laterales 131, 132 y una pared superior 133. El canal contenido en el elemento 130 se halla dividido en dos secciones por medio de una pared divisoria vertical 134 soldada en 135 a la pared superior 133. Elementos horizontales 138 y 139 se extienden hacia dentro a partir de la pared lateral 131 y la pared divisoria 134 junto a sus extremos inferiores y juntos definen una abertura alargada 136. Se dispone un segundo elemento acanalado de sección en U más pequeño 140 simétricamente sobre la abertura 136, estando soldados sus bordes inferiores a los elementos horizontales 138 y 139. Un elemento horizontal 141 va soldado a la base
20
25
30

de la pared divisoria vertical 134 y la base de la pared 132 se extiende más allá de la pared 132.

5 Los dos elementos acanalados de sección en U invertida 130 y 140, junto con los elementos horizontales 138 y 139, definen un conducto de sección en U 142 para el paso de un fluido de refrigeración. Un conducto de retorno rectangular 143 se halla definido por la pared lateral 132, la pared superior 133, la pared divisoria 134 y el elemento horizontal 141. La superficie interior del elemento acanalado de sección en forma de U 140, junto con el elemento horizontal 138 y 139, define un conducto de suministro de gas 144.

15 Un órgano de restricción de flujo de gas 145, similar al representado en las figs. 3, 4 y 5, que posee una chapa delgada 56 entre las planchas de soporte 55, va fijado a la parte inferior de los elementos horizontales 138 y 139 mediante pernos avellanados 57, de tal manera que la chapa delgada 56 se halla alineada con la abertura 136. Como en la forma de realización de la fig. 3, los canales formados por la chapa delgada 56 son de un área en sección transversal reducida con relación al área del conducto de suministro de gas 144.

25 Bloques de carbono conformados 146, 147, 148 y 149 definen una cámara en forma de U 150 que posee una superficie abierta que se extiende a través de la superficie superior 41 de la banda de vidrio 21 que ha de ser revestida. El bloque de carbono 146 comprende secciones superior e inferior 152 y 153 con una capa 154 de aislamiento térmico fibroso unida entre las mismas. El bloque de carbono conformado 147 comprende de forma similar un laminado de

30

secciones superior e inferior 155 y 156 con una capa de aislamiento térmico fibroso 157 unida entre las mismas. Las capas de aislamiento térmico 154 y 157 regulan el flujo de calor entre el conducto de suministro de gas enfriado y la cámara 150, permitiendo que las configuraciones de carbono que definen las paredes de la cámara se calienten durante el uso.

Una pluralidad de piezas espaciadas 167 van soldadas a la superficie exterior de la pared lateral 132 del elemento acanalado de sección en U 130. El bloque de carbono conformado 148 se eleva sobre la superficie superior del bloque de carbono 147 en contacto con las caras posteriores de las piezas de separación 167. Piezas de separación espaciadas 158, que corresponden a las piezas de separación 167, se hallan dispuestas en la extremidad posterior del elemento en forma de U 150 y de los bloques de carbono conformados separados 148 y 149. Las piezas de separación 158 y el bloque de carbono 148 van asegurados a las piezas de separación 167 mediante pernos 160 cuyas cabezas se hallan embutidas en las piezas de separación 158. El bloque de carbono conformado 149 va fijado mediante pernos 168 que van fijados en las piezas de separación 158. Los pernos 168 también aseguran los soportes 162 y 162 que se extienden a lo largo del distribuidor y sustentan un conducto 163 que posee una abertura largada 164 para el suministro de gas a presión.

Las superficies de los bloques de carbono 146, 147, 148 y 149 que definen las paredes de la cámara conformada en U 150 son suaves y presentan una configuración que evita la turbulencia y permite el flujo laminar del gas so-

bre la superficie de vidrio 41. Bloques de carbono subsidia-
rios 165 y 166 van asegurados al lado posterior del bloque
de carbono conformado 149 en la parte superior e inferior
respectiva para ayudar a controlar el flujo del gas. El
5 bloque subsidiario inferior se extiende horizontalmente
junto a la superficie del gas y restringe el flujo de éste
bajo la base del bloque 149.

Durante el uso, los conductos 142 y 143 (que co-
munican entre sí por medio de un orificio dispuesto en la
10 pared divisoria 134 en un extremo correspondiente) van aco-
plados a una fuente de suministro de fluido refrigerante y
el conducto de suministro de gas 144 va unido a una fuente
de suministro de gas silano en la misma forma que el apar-
to de las figs. 1 a 6. Por otra parte, el conducto 163 va
15 unido a un fuente de suministro (no representada) de gas
a presión (por ejemplo nitrógeno/hidrógeno) que fluye a
través de las aberturas 164 y sirve para dispersar el gas
residual existente a partir de la cámara en forma de U 150.

A continuación se describen algunos ejemplos de
20 funcionamiento. Los ejemplos 1 a 4 se refieren a la produc-
ción de un revestimiento de silicio sobre la superficie su-
perior de una banda de vidrio que pasa desde el horno a tra-
vés de un baño de metal líquido a menor temperatura para
solidificarse poco antes de que la banda sea descargada
25 del aparato de fabricación correspondiente. El ejemplo 5
se refiere a la aplicación de un revestimiento de silicio
a una banda de vidrio laminado a medida que pasa a través
de un horno de túnel de recocido.

En los ejemplos, se facilitan las propiedades
30 ópticas de los productos. Los gruesos citados para los re-

vestimientos se determinan a partir de las medidas de espesor óptico en forma conocida. Las transmisiones de la luz blanca se determinan utilizando una fuente luminosa C.I.E. Illuminant C. Las propiedades ópticas citadas fueron determinadas a partir de medidas realizadas con el revestimiento en el lado del vidrio expuesto a la fuente luminosa utilizada.

5

EJEMPLO 1

Utilizando el aparato ilustrado en las figs. 1 a 6 se mantiene una atmósfera protectora consistente en 94% en volumen de nitrógeno y 6% en volumen de hidrógeno en el espacio de cabeza 14 sobre el baño de estaño fundido a lo largo del cual se hace avanzar la banda de vidrio que pasa desde el horno a través de un baño de metal líquido a menor temperatura para ser solidificado.

10

15

La banda 21 es descargada del aparato por los rodillos 22 a una velocidad de 295 metros por hora y pasa a través del horno de túnel de recocido que se encuentra más allá de los rodillos 22.

20

El distribuidor de gas se halla colocado cerca del extremo de salida del baño donde la temperatura de la superficie del vidrio es aproximadamente de 610°C y va montado con el borde inferior de la cámara de salida 45 lo más cerca posible de la superficie superior 58 de la banda 21 sin efectuar un contacto real.

25

Un gas contentivo de silano consistente en 3,9% en volumen de monosilano SiH_4 , 93,9% de nitrógeno y 2,2% de hidrógeno se alimentó al distribuidor a través de los conductos 57 en un régimen de 90 litros por minuto por metro de longitud del distribuidor. Se ajustó el grado de alimentación hasta producir un revestimiento de silicio sensiblemente uni-

30

forme sobre el vidrio en el extremo de salida del horno de túnel.

El tono de las planchas de vidrio revestido de silicio cortadas a partir de la banda de vidrio aparecía marrón por la luz transmitida y plata por la luz reflejada. El grueso, índice de refracción y propiedades ópticas del vidrio revestido son las siguientes:

5	Longitud de onda de reflexión máxima. (λ max)	5300Å
	Índice de refracción	3,73
	Grueso óptico	1234Å
10	Grueso	355Å
	Transmisión de la luz blanca	23%
	Transmisión directa del calor solar	34%
	Transmisión de calor total	40%
	Reflexión radiante solar	48%

15 EJEMPLO 2

Se repitió el procedimiento del Ejemplo 1 pero utilizando el aparato modificado que se ilustra en la fig. 7 cuya cámara de salida 45 posee una forma especial.

Las condiciones del proceso fueron las siguientes:

20	Composición de la atmósfera protectora	94% en volumen de nitrógeno
	Velocidad de la banda en el horno de túnel	215 metros/hora
	Temperatura del vidrio	640°C
25	Composición de la mezcla de gas suministrada	2,6% en volumen monosilano SiH ₄ 4,7% en volumen hidrógeno
		92,7% en volumen nitrógeno
30	Régimen de suministro de la mezcla de gas	84 litros/minuto/

metro de largo
del distribuidor.

5 Se produjo un revestimiento de silicio uniforme y el tono del vidrio revestido era marrón en la luz transmitida y plata en la luz reflejada.

El grueso, índice de refracción y propiedades ópticas del vidrio revestido fueron las siguientes:

	Longitud de onda de reflexión máxima (λ max)	5850Å
	Índice de refracción	3,55
10	Grueso óptico	1463Å
	Grueso	412Å
	Transmisión de la luz blanca	24%
	Transmisión directa del calor solar	33%
	Transmisión de calor total	39%
15	Reflexión radiante solar	47%

EJEMPLO 3

20 Se repitió de nuevo el procedimiento del Ejemplo 1 pero utilizando una variante de la cámara de salida ilustrada en la fig. 8. Las condiciones del proceso fueron las siguientes:

	Composición de la atmósfera protectora	94% en volumen de nitrógeno 6% en volumen de hidrógeno
25	Velocidad de la banda en el horno de túnel	295 metros/hora
	Temperatura del vidrio	650°C
	Composición de la mezcla de gas suministrada	2,3% en volumen monosilano SiH ₄ 5,2% en volumen hidrógeno
30		

92,5% en volumen
nitrógeno

Régimen de suministro de la mezcla de gas 87 litros/minuto/
metro de largo
del distribuidor.

5

Se produjo de nuevo un revestimiento uniforme y el tono del vidrio revestido era marrón en la luz transmitida y plata en la luz reflejada.

El grueso, índice de refracción del revestimiento y las propiedades ópticas del vidrio fueron las siguientes:

10

Longitud de onda máxima reflexión (λ max)	5100Å
Índice de refracción	3,60
Grueso óptico	1274Å
Grueso	354Å
Transmisión de la luz blanca	27%
Transmisión directa del calor solar	36%
Transmisión de calor total	41%
Reflexión radiante solar	47%

15

Otro ejemplo de operación con el distribuidor de las figs. 1 a 6 es como sigue:

20

EJEMPLO 4

La banda de vidrio que estaba siendo revestida tenía un ancho de 3 m.

Las condiciones del proceso fueron las siguientes:

25

Composición de la atmósfera protectora	90% en volumen de nitrógeno 10% en volumen de hidrógeno
Velocidad de la banda en el horno de túnel	360 metros/hora
Temperatura del vidrio	660°C

30

Composición de la mezcla de gas suministrada 2,2% en volumen
monosilano SiH_4
5,6% en volumen
hidrógeno
92,2% en volumen
nitrógeno

Régimen de suministro de la mezcla de gas 66 litros/minuto
metro de largo
del distribuidor.

5

Resultó un revestimiento uniforme cuyo tono era marrón en la luz transmitida y plata en la luz reflejada.

El grueso del revestimiento y propiedades ópticas del vidrio revestido fueron las siguientes:

Longitud de onda máxima reflexión (λ max)	4400Å
Índice de refracción	2,9
Grueso óptico	1100Å
Grueso	380Å
Transmisión de la luz blanca	36%
Transmisión directa del calor solar	47%
Transmisión de calor total	54%
Reflexión radiante solar	35%

15

20

EJEMPLO 5

Se repitió el procedimiento del Ejemplo 1 usando el aparato modificado ilustrado en la fig. 9 y haciendo pasar el gas contentivo de silano a través de la cámara expuesta en sentido paralelo con respecto a la superficie del vidrio en condiciones de flujo sensiblemente laminar. Se fijó el régimen total de flujo de gas para proporcionar un revestimiento uniforme y se cambió la concentración de silano en el gas para variar el grueso del revestimiento preservando con todo

25

30

su uniformidad. Las condiciones del proceso fueron:

5	Composición de la atmósfera protectora	90% en volumen de nitrógeno
		10% en volumen de hidrógeno
	Velocidad de la banda en el horno de túnel	365 metros/hora
	Temperatura del vidrio	620°C
10	Régimen de suministro de la mezcla de gas	50 litros/minuto/ metro de largo del distribuidor.
	Composición mezcla de gas suministrada (a)	5% en volumen monosilano SiH ₄
		95% en volumen nitrógeno
15		(b) 10% en volumen monosilano SiH ₄
		90% en volumen nitrógeno
20		(c) 7% en volumen monosilano SiH ₄
		3% en volumen hidrógeno
		90% en volumen nitrógeno.

25 El grueso, índice de refracción y propiedades ópticas del vidrio eran las siguientes:

	<u>5(a)</u>	<u>5(b)</u>	<u>5(c)</u>
Longitud de onda reflexión máx. (λ_{max})	4800Å	7100Å	6000Å
Índice de refracción	3,45	4,00	3,80
30 Grueso óptico	1190Å	1780Å	1500Å

	Grueso	348Å	444Å	395Å
	Transmisión de la luz blanca	25%	21%	18%
	Transmisión directa del calor solar	37%	24%	28%
	Transmisión de calor total	43%	31%	34%
5	Reflexión radiante solar	43%	54%	52%
	Color en transmisión	marrón	verde	marrón
	Color en reflexión	plata	oro	plata oro

Así como su aplicación al revestimiento de vidrio que pasa desde el horno a través de un baño de metal líquido a menor temperatura para solidificarse durante su fabricación, el método de la invención puede también emplearse para revestir una banda de vidrio caliente producida por otros medios, por ejemplo por el conocido proceso de laminado o proceso de estirado vertical en el cual se hace avanzar una plancha de vidrio formada a través de un horno de túnel de recocido. En la fig. 10 se muestra esquemáticamente una forma de distribuidor de gas para revestir una plancha de vidrio laminado en un horno de túnel de recocido. Este distribuidor de gas se colocaría en el horno de túnel donde la temperatura del vidrio se halla comprendida en los límites de 400°C a 750°C. Se hace avanzar la plancha de vidrio laminado 110 sobre rodillos del horno de túnel que se indican en 111. El distribuidor de gas incluye una cubierta 112 que va unida a un conducto de extracción 113. El distribuidor de gas se coloca bajo la cubierta de extracción y las paredes laterales de la cubierta de extracción 112 se extienden hacia abajo cerca de la superficie superior de la banda de vidrio 110. El distribuidor de gas comprende una cubierta protectora 114 en la cual se halla definido el conducto de

suministro de gas 35 rodeado por una camisa enfriada por agua 36 de manera similar a la forma de realización ilustrada en la fig. 3.

5 El órgano de restricción de flujo de gas en forma de una chapa delgada 56 se compone de chapas de metal rizado de la misma clase que las que se ilustran en la fig. 5. La chapa delgada 56 va montada sobre planchas de soporte 55.

10 La cámara expuesta alargada 40 se halla definida por debajo de la chapa delgada por piezas laterales de carbono que presentan forma de L y que definen una abertura en el techo de la cámara por debajo de la chapa delgada de restricción de flujo de gas 56. Las partes inferiores de las paredes laterales de las formas de carbono se extienden junto a la superficie superior de la plancha de vidrio y esta
15 disposición facilita la liberación del gas contentivo de silano al interior de la cámara 40 a una presión constante a todo lo largo de la cámara que se extiende a través del ancho de la plancha de vidrio laminado que avanza. Con el fin de disponer una atmósfera no oxidante por debajo de
20 la cubierta protectora 114, se introduce una atmósfera protectora, por ejemplo una atmósfera de nitrógeno o una atmósfera consistente en 95% en volumen de nitrógeno y 5% en volumen de hidrógeno, a través de los conductos 117 que se hallan definidos en la parte superior de la cubierta 114
25 antes y después del distribuidor de gas. Un órgano de restricción de flujo de gas en forma de chapas delgadas 118 similares a la chapa delgada 56 proporciona una abertura de salida a partir de cada uno de los conductos 117 para que
30 la atmósfera protectora fluya hacia abajo a presión sensiblemente constante a través de todo lo ancho del distribui-

5 dor hacia la superficie superior de la plancha de vidrio.
De este modo existe un flujo constante de atmósfera protec-
tora en la zona comprendida entre las piezas laterales de
carbono 115 y la cubierta protectora. Los gases son extraí-
dos por debajo de los bordes inferiores de la cubierta pro-
10 tectora hacia arriba a través de la cubierta de extracción
112 al conducto de extracción 113. De este modo se dispone
una atmósfera no oxidante en la zona del horno de túnel
donde se está produciendo el revestimiento de silano sobre
15 la superficie superior de la plancha de vidrio y se produ-
ce una extracción continua de gases residuales lejos de la
zona de revestimiento evitándose por ende la posibilidad
de que los gases contentivos de silano se difundan a lo lar-
go de toda la extensión del horno de túnel de recocido.

15 Puede también utilizarse una variante del aparato
de la fig. 10 en un entorno en el que no exista atmósfe-
ra protectora, tal como un horno de túnel, y sin suminis-
trarse una atmósfera protectora directamente a la estación
de revestimiento. En esta variante se omiten los conductos
20 117 y las chapas delgadas 118 y la parte inferior de cada
una de las piezas laterales de carbono 115 se halla ensan-
chada en la dirección de avance del vidrio a una dimensión
que inhibe sustancialmente la admisión de atmósfera exter-
na al interior de la cámara 40.

25 Un ejemplo de funcionamiento de este aparato mo-
dificado para revestir vidrio modelado laminado mientras
pasa a través de un horno de túnel de recocido es como sigue:

EJEMPLO 6

Ancho revestido de la plancha 1 metro
30 Velocidad de la plancha en horno de túnel 350 metros/hora

	Temperatura del vidrio	620°C
5	Composición de la mezcla de gas suministrada	5,0% en volumen monosilano SiH ₄ 5,0% en volumen de hidrógeno 90,0% en volumen de nitrógeno
10	Régimen de suministro de mezcla de gas	60 litros/minuto/metro de largo del distribuidor

Se produjo un revestimiento uniforme que era marrón en la luz transmitida y plata en la luz reflejada.

Las propiedades ópticas del revestimiento son las siguientes:

15	Longitud de onda de reflexión máxima (λ_{max})	4000Å
	Índice de refracción	3,2
	Grueso óptico	1000Å
	Grueso	312Å
	Transmisión de la luz blanca	33%
20	Transmisión directa del calor solar	45%
	Transmisión total de calor	51%
	Reflexión radiante solar	36%

Puede también revestirse el vidrio que pasa desde el horno a través de un baño de metal líquido a menor temperatura para solidificarse en el horno de túnel de recocido a través del cual se hace avanzar la plancha de dicho vidrio después de haber sido descargada del baño, siempre que el distribuidor de gas se halle emplazado en el horno de túnel donde la temperatura del vidrio es superior a los 400°C.

El vidrio revestido de silicio producido, al ser cortado en planchas a partir de la banda en forma corriente, tenía un agradable aspecto y útiles propiedades de control solar que lo hacían útil para unidades de vidriado, en especial para ventanas en edificios.

5

La fig. 11 ilustra tal unidad de vidriado según la invención que comprende una plancha de vidrio 120 que posee un revestimiento de silicio 121, cuyo grueso está sumamente exagerado para fines de claridad. La plancha va montada en un bastidor 122 que se halla fijado en una pared 123 de cualquier manera convencional.

10

El vidrio revestido de silicio puede también utilizarse en unidades de vidriado múltiples, en especial unidades de doble vidriado. Una de estas unidades se ilustra en la fig. 12 y comprende una plancha de vidrio no revestido 126y una plancha de vidrio que posee un revestimiento de silicio 121 que, en la forma de realización ilustrada, se halla dispuesto en la parte interna de la unidad para protegerla de las inclemencias del tiempo. Las planchas de vidrio están separadas por elementos espaciadores 124 de tipo corriente, adhiriéndose las superficies del vidrio a los elementos espaciadores 124 utilizando un adhesivo apropiado. Toda la unidad va montada en un bastidor 125 para fijarla en una pared de manera convencional.

15

20

25

La colocación de las superficies revestidas de silicio del vidrio en la parte interna de la unidad de doble vidriado protege los revestimientos de silicio de las inclemencias del tiempo. Sin embargo, en vista de la resistencia de los revestimientos de silicio esto puede no ser necesario y las superficies revestidas de silicio de la

30

plancha de vidrio pueden ser superficies exteriores.

5 Una plancha de vidrio revestida puede constituir la hoja interior o la exterior de una unidad de doble vidriado. En una unidad de vidriado múltiple que comprenda tres o más hojas puede usarse el vidrio revestido como una hoja intermedia o como la hoja interior o exterior.

10 Para algunas aplicaciones en las cuales se precise vidrio de gran resistencia, es conveniente endurecer el vidrio mediante un proceso de templado térmico y el vidrio revestido de silicio de la invención ha sido térmicamente endurecido por procedimientos corrientes sin ningún deterioro significativo del revestimiento de silicio. También puede laminarse el vidrio revestido.

15 El aspecto agradable del vidrio revestido de silicio también proporciona aplicaciones en las cuales no son necesarias sus propiedades de control solar, por ejemplo en vidriado interior, o como un elemento decorativo y a veces estructural en los muebles, Así por ejemplo el vidrio revestido puede constituir la tapa de una mesa.

20 El vidrio revestido de silicio puede también ser utilizado como un espejo disponiendo un fondo oscuro que evite la transmisión de luz a través del vidrio, comprendiendo tal espejo vidrio revestido de silicio de acuerdo con la invención provisto de un revestimiento oscuro, por ejemplo pintura negra, bien sea en la parte superior del revestimiento de silicio o en la superficie opuesta del vidrio.

25 En la realización de la invención pueden emplearse otros silanos como constituyente del gas contentivo de silano, por ejemplo disilano Si_2H_6 o diclorosilano SiH_2Cl_2 .

Se ha usado el método del invento para formar un revestimiento de silicio sobre vidrio plano de un grueso comprendido en los límites de 200Å a 1.000Å o más. Con preferencia los revestimientos tienen un grueso de entre 250Å y 600Å.

5

Los revestimientos más delgados dentro de estos límites son azul plateado en la luz reflejada y marrón en la luz transmitida. A medida que aumenta el grueso del revestimiento se produce un cambio gradual en su aspecto de modo que cuando el grueso es de aproximadamente 400Å el vidrio revestido aparece amarillo-plata en la luz reflejada y marrón en la luz transmitida.

10

Los colores de transmisión y reflexión continúan siendo más intensos hasta que el grosor alcanza aproximadamente 450Å en cuyo grueso los colores de interferencia resultan significativos. Los colores de interferencia no son por lo común deseables sobre vidrio plano, aunque pueden impartir efectos atractivos al vidrio modelado. Generalmente, para control solar, se prefieren revestimientos sobre vidrio no modelado que tengan un grueso comprendido en los límites de 300Å a 450Å, lográndose dentro de estos límites con facilidad revestimientos de aspecto uniforme.

15

20

El grueso del revestimiento sobre el vidrio ha sido determinado mediante una simple técnica óptica, midiendo la longitud de onda (λ_{max}) a la cual la reflexión de la luz a partir del revestimiento es máxima (R_{max}). La teoría de fina película muestra:

25

30

$$R_{max} = \left(\frac{N_c^2 - N_g}{N_c^2 + N_g} \right)^2$$

donde N_c = índice refractivo del revestimiento

N_g = índice refractivo del vidrio

Así, siempre que se conozca el índice refractivo del vidrio, puede determinarse el índice refractivo. El índice refractivo se refiere al grueso del revestimiento mediante la ecuación

5

$$N_c \cdot d = \frac{\lambda}{4} \text{ max} = \text{grueso óptico}$$

donde d es el grueso del revestimiento.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

10

15

20

25

30

_____)

REIVINDICACIONES

5 1. Aparato para revestir vidrio, caracterizado por un distribuidor de gas destinado a ser situado transversalmente en el recorrido de una superficie de vidrio que se trata de revestir, incluyendo un conducto para el suministro de gas destinado a suministrar el material de revestimiento en forma gaseosa, un medio para regular la temperatura del conducto, y una cámara alargada con una cara abierta para ser situada adyacente a dicho recorrido y que se comunica a todo 10 lo largo de la misma con el conducto de suministro de gas a través de un medio restringidor del paso del gas dispuesto para proporcionar la liberación del gas desde el conducto al interior de la cámara, a una presión constante a lo largo de la cámara.

15 2. Un aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque el medio para regular la temperatura del conducto está constituido por un órgano destinado a refrigerar el conducto.

20 3. Aparato según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado porque el medio restringidor del paso del gas está constituido por un juego de canales de sección transversal pequeña que conducen desde el conducto de suministro de gas hasta la cámara, estando seleccionadas las dimensiones de dichos canales de modo que el descenso de presión a lo largo del conducto es pequeño con relación con el 25 descenso de presión a lo largo de los canales.

4. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el aislamiento térmico entre el conducto y la cámara.

30 5. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones

1 a 4, caracterizado porque las paredes laterales de la cámara están configuradas de modo que definen un canal en la cámara que diverge de dicho medio restringidor a la cara abierta de la cámara.

5 6. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: UN APARATO PARA REVESTIR VIDRIO.

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de ~~cuarenta~~ páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 13 Junio 1.975

BERNARDO UNGRIA

P.P.



15

20

25

30

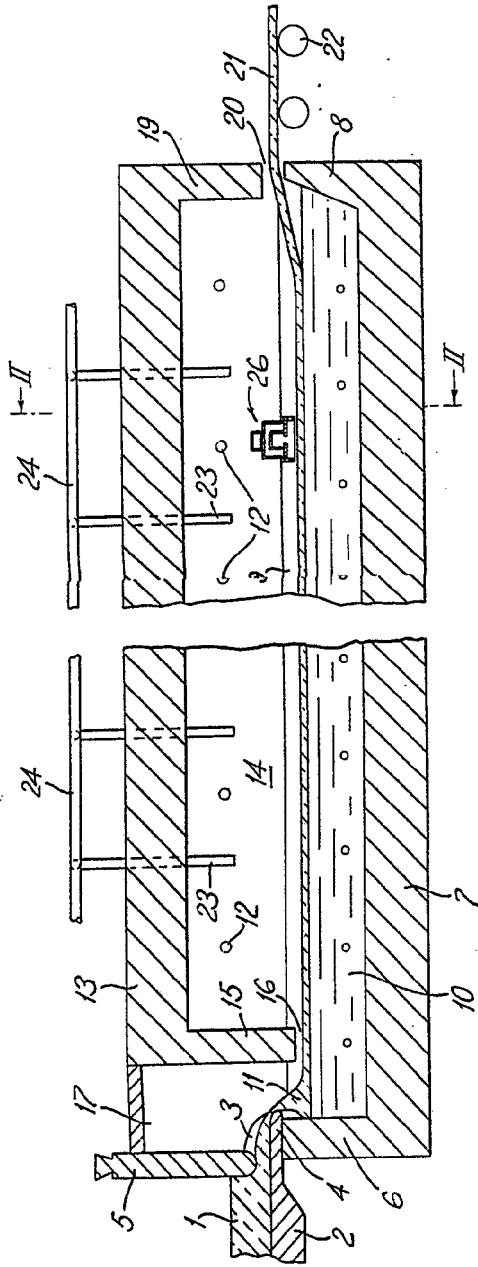


FIG. 1.

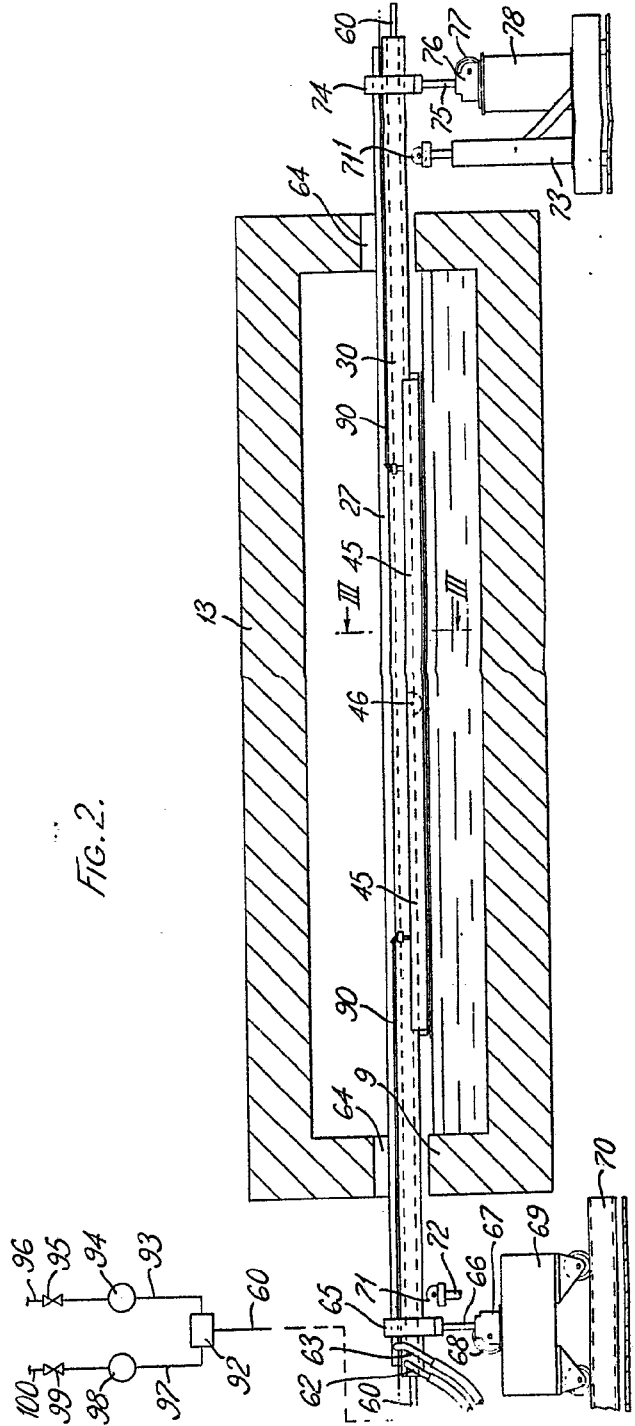


FIG. 2.

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 13 Junio 1.975
 BERNARDO UNGRIA
 P.º.º.

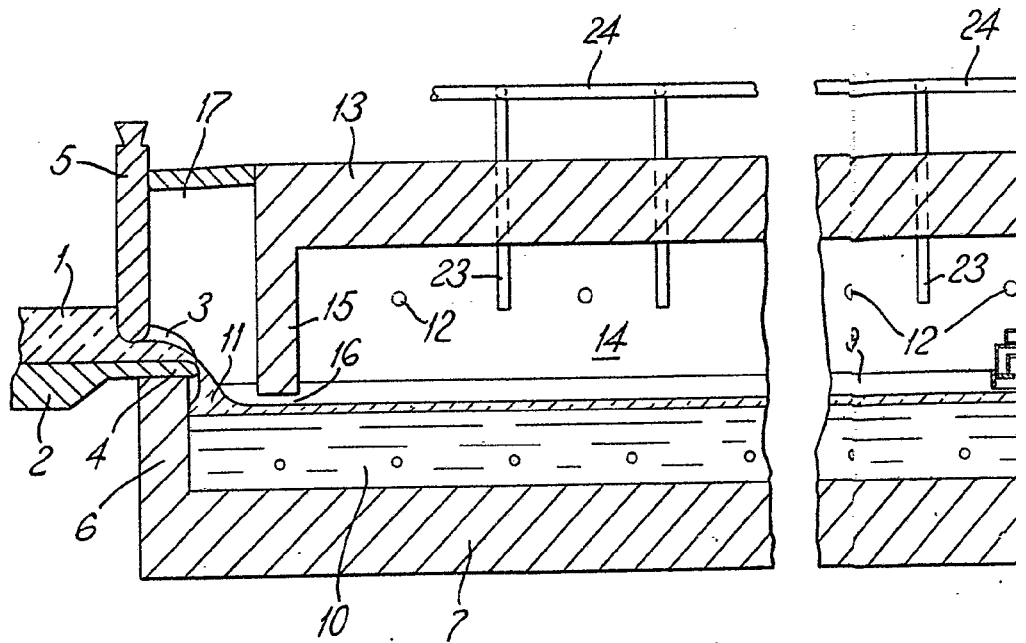


FIG. 1.

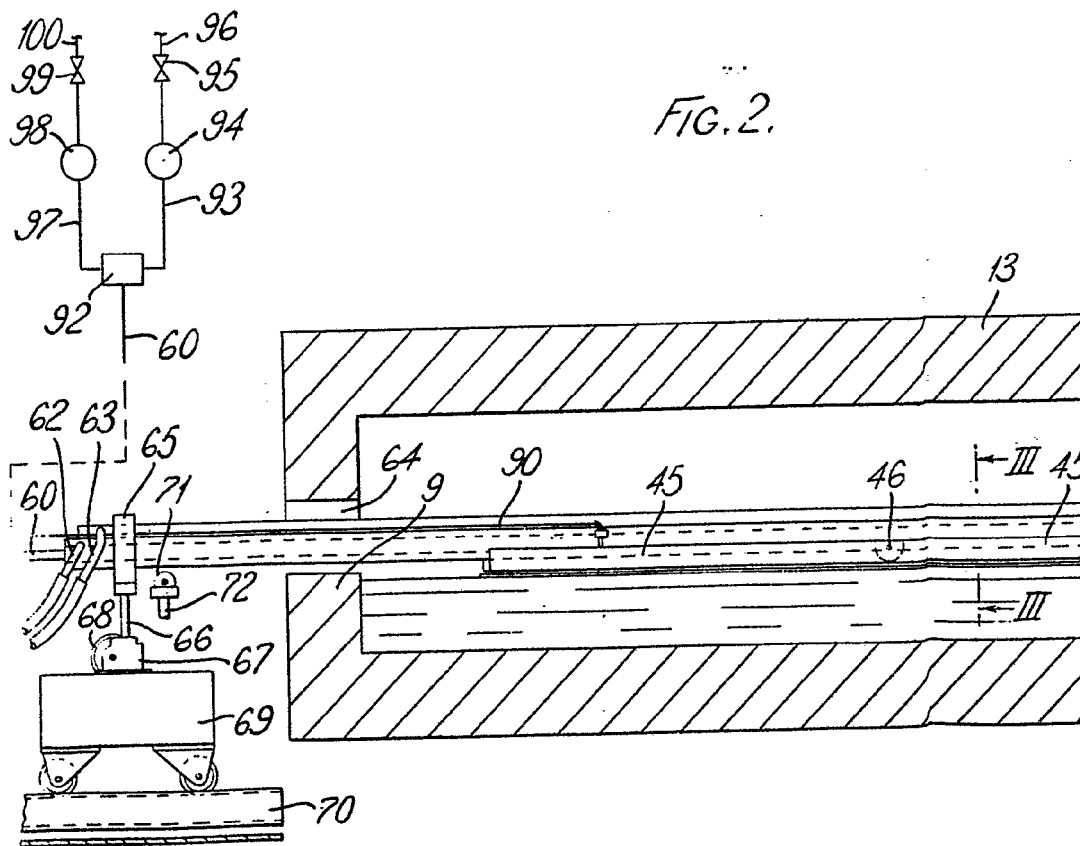


FIG. 2.

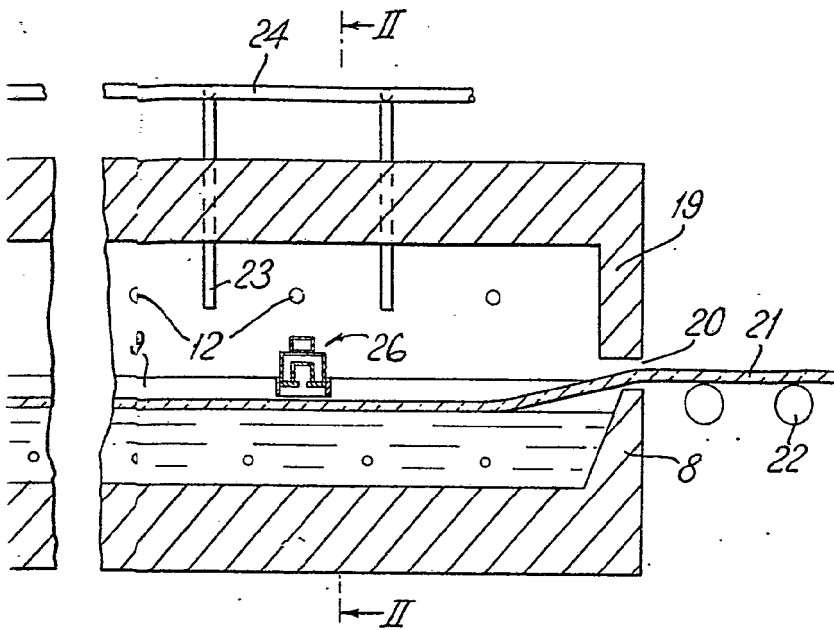
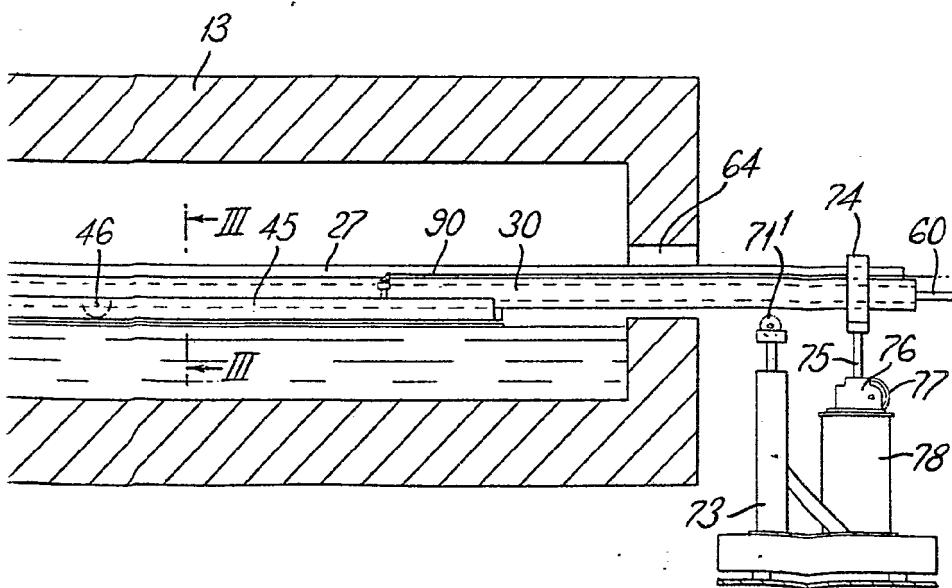


FIG. 1.



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 13 junio 1.975
 BERNARDO UNGRIA
 D.P.

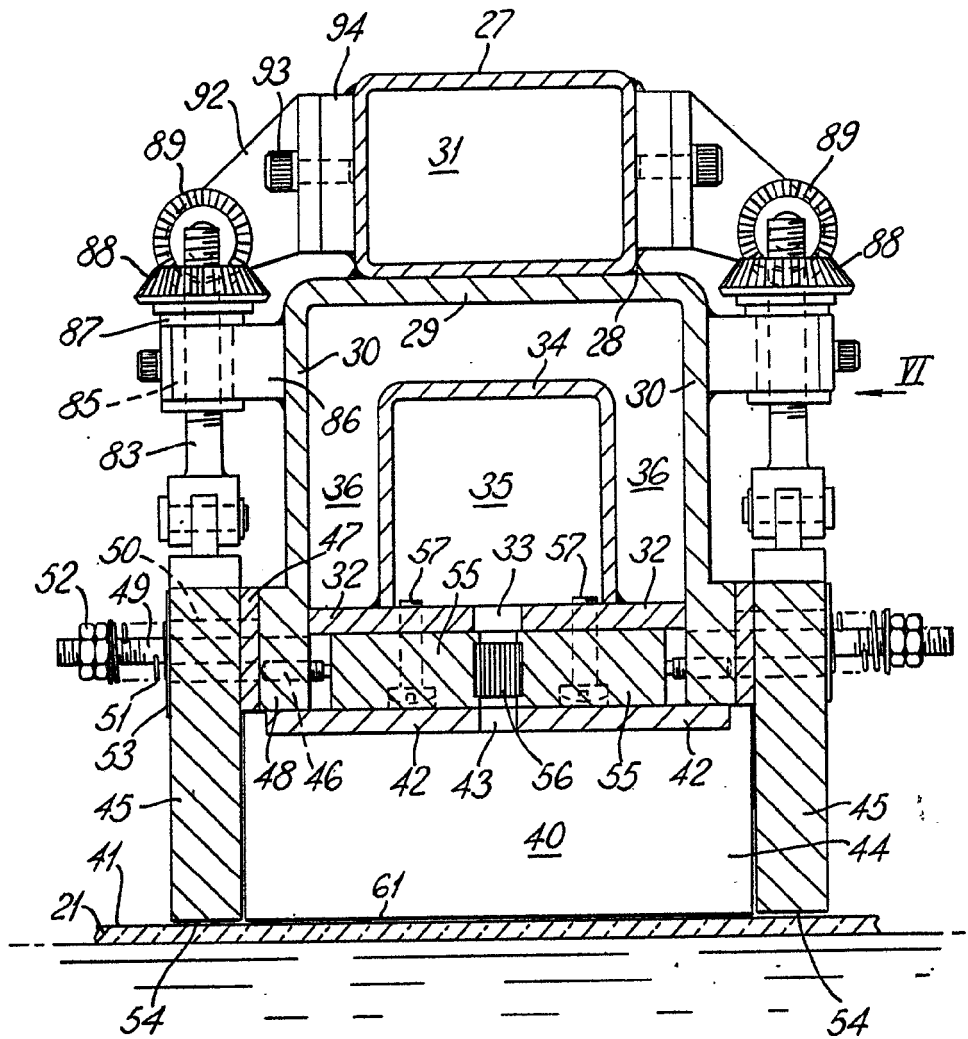


FIG.3.

ESCALA VARIABLE
Madrid, 13 junio 1.975
BERNARDO UNGRIA
P.P.

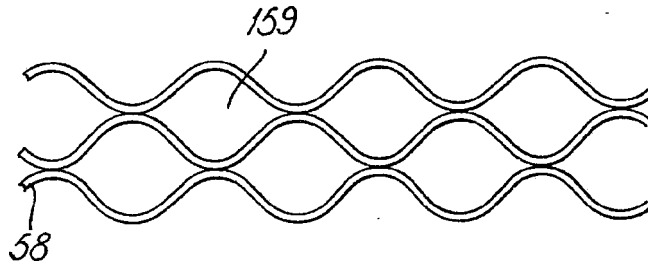
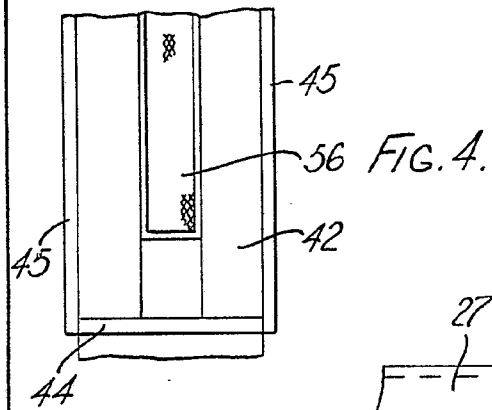
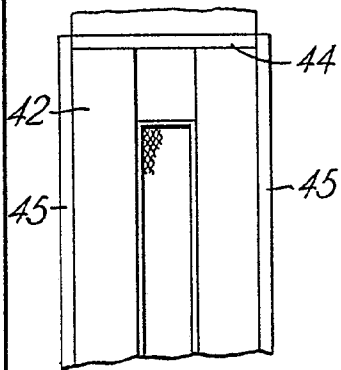
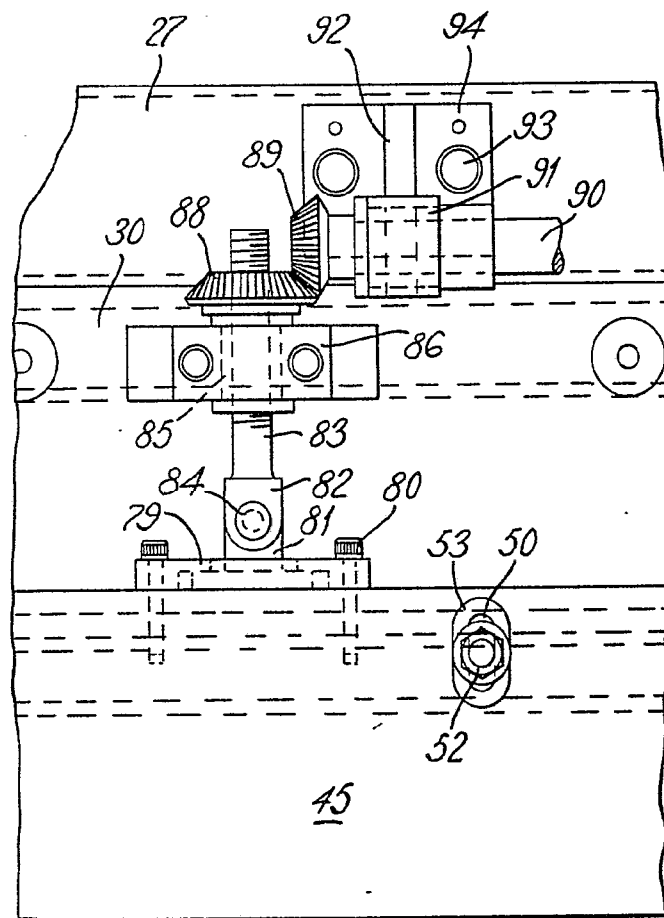


FIG. 5.

FIG. 6.



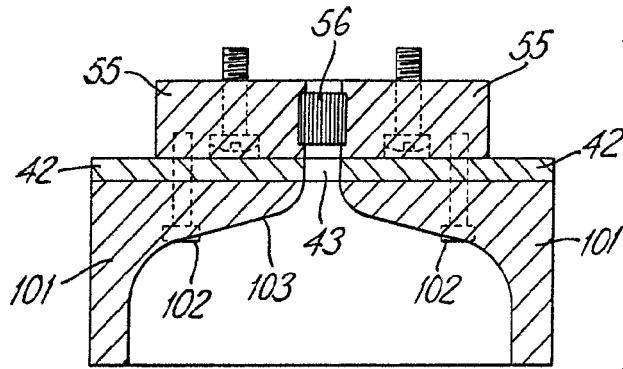


FIG. 7.

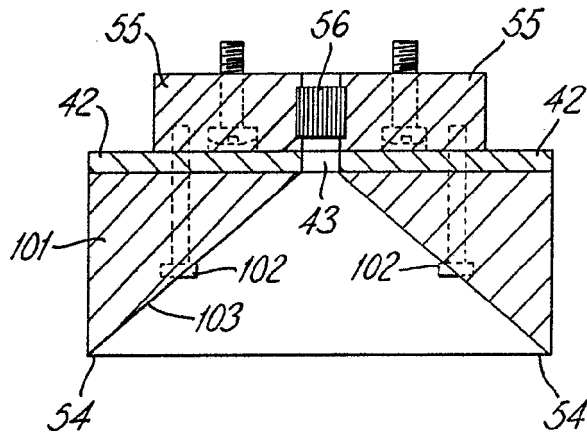


FIG. 8.

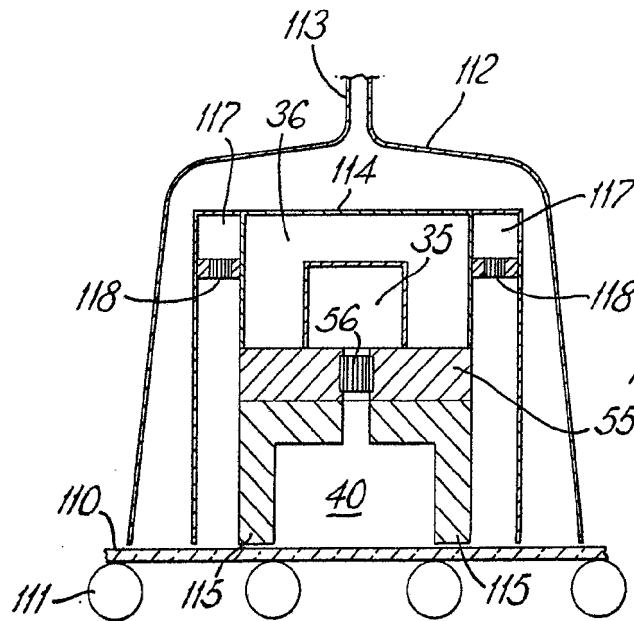


FIG. 10.

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 13 junio
 BERNARDO UN- 1975
 GRTA.-
 P.P.

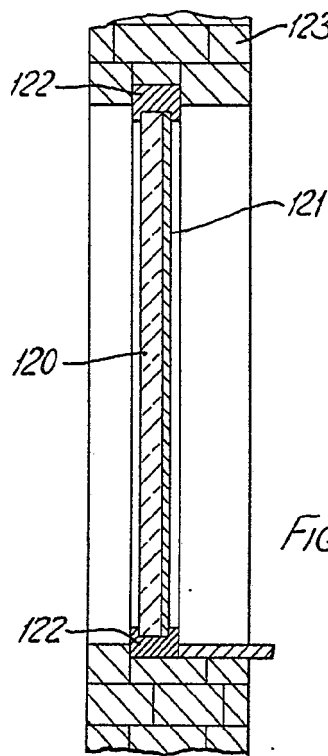
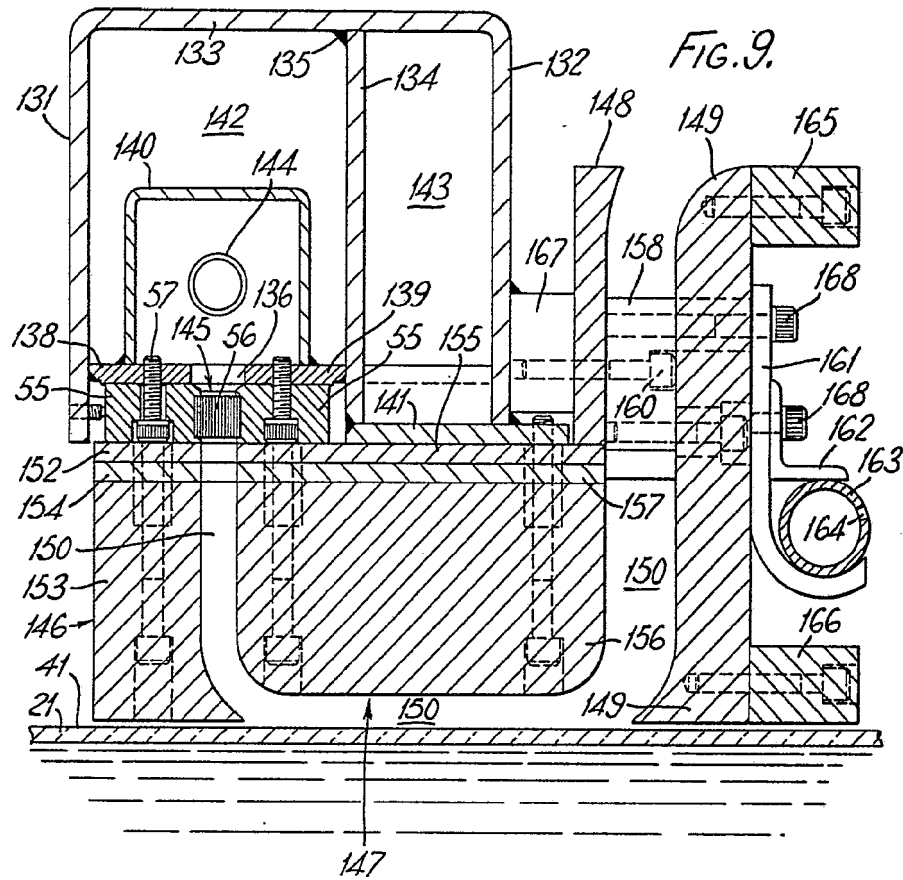


FIG. 11.

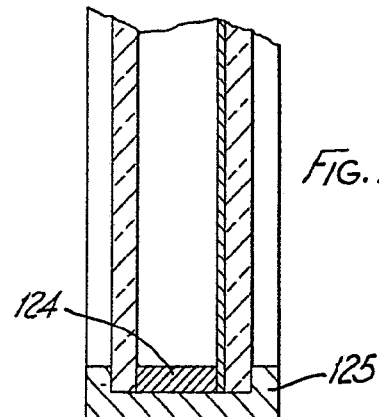
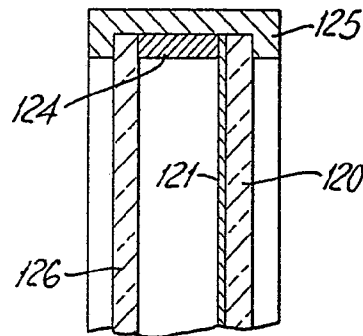


FIG. 12.