

275957

-1-



275957

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de un

PATENTE DE INVENCION

por VEINTE años en España, por "METODO Y APARATO PA

RA LA PRODUCCION DE VIDRIO PLANO EN FORMA DE CINTA"

a favor de

PILKINGTON BROTHERS LIMITED

domiciliado en 277-283, Martins Bank Building, Water

Street, Liverpool, Inglaterra.

Prioridad: De la solicitud de patente inglesa no. -
11588/61 del 19 Marzo 1961

Inventor: Lionel Alexander Bethune Pilkington, de
nacionalidad inglesa.

275357



Esta invención se relaciona con la fabricación de vidrio plano.

5 En la forma de fabricación de vidrio plano con una configuración de cinta por los métodos habituales de laminado, las imperfecciones de las superficies de los rodillos pasan a las superficies del vidrio, así como variaciones de espesor, a las que a veces se hace referencia por "distorsiones", debidas a asimetría en uno o ambos rodillos.

10 En la fabricación de vidrio plano en forma de cinta por los métodos ordinarios de estirado vertical, el vidrio producido presenta un acabado lustroso, pero se producen distorsiones en la lámina estirada como resultado de diferencias de temperatura existentes en el vidrio antes de que la lámina fragüe. El proceso de estirar verticalmente vidrio plano es considerablemente más lento que el proceso de producción de vidrio plano por los métodos habituales de laminado.

15 En los métodos ordinarios de laminación, el espesor del vidrio producido se determina mediante el relativo ajuste de los rodillos impulsores, cuyos rodillos reciben por consiguiente a veces la denominación de "rodillos calibradores"; y en el método ordinario de estirado vertical de vidrio plano la velocidad de producción depende enteramente de la viscosidad del vidrio alrededor de la línea de estirado en el cuerpo de vidrio fundido a partir del cual se estira verticalmente la lámina.

25 Un objeto principal de la presente invención es el de facilitar la producción de vidrio plano, por lo menos a la velocidad con que se produce vidrio plano estirado con diferentes espesores, y por lo menos con el acabado lustroso del vidrio plano verticalmente estirado, a cuyo vidrio estirado se hace ordinariamente referencia por "vidrio laminar" o "vidrio de ventana".

30 Un método de producción de vidrio plano de acuerdo con la

275857



5 presente invención se caracteriza por el establecimiento en un baño fundido de una capa flotante de vidrio fundido delimitada entre superficies no humedecibles, el avance de la capa flotante entre dichas superficies y luego el enfriamiento de la citada capa lo suficiente para que pueda retirarse del baño fundido en forma de cinta sin sufrir daño alguno.

Presentando una superficie no humedecible a los lados de la capa flotante de vidrio fundido es posible hacer avanzar materialmente dicha capa de manera que exista sustancialmente una velocidad uniforme a lo largo del baño y en toda la anchura de la capa.

10 De acuerdo con la invención, las superficies no humedecibles pueden avanzarse simultáneamente con la capa flotante a lo largo del baño, eliminándose así toda posibilidad de una resistencia al arrastre sobre la capa móvil en sus bordes laterales, debido a cualquier fricción existente entre las superficies no humedecibles y la capa de vidrio.

15 Preferiblemente, en la realización de la presente invención el baño fundido está constituido de manera que posea todas las características que se describen detalladamente en la Patente española número 218.782.

20 De acuerdo con la presente invención, el enfriamiento de la capa sobre el baño de metal fundido puede ser tal que se convierta el vidrio fundido a un estado plástico, en cuyo estado la viscosidad del vidrio permite su avance independientemente de las superficies no humedecibles, enfriándose luego la capa a un estado de rigidez que permita su retirada del baño fundido en forma de cinta sin sufrir daño alguno.

25 En tal método, las superficies no humedecibles pueden existir sólo en aquella longitud del baño en la que el vidrio de la capa tiende a esparcirse, pero durante el período de su avance posterior al suficiente enfriamiento de la capa para conservar las dimensiones recibidas, ésta puede avanzarse en relación espaciada con las paredes del baño de metal fundido, y durante su paso a lo largo de dicho baño en relación

30



275357

espaciada con las paredes, se enfría para que la oapa pueda retirarse de aquél en forma de cinta y sin sufrir daño alguno.

5 En la producción de vidrio plano en forma de cinta, según la invención como queda ya descrito, la cinta de vidrio retirada del baño fundido tiene sensiblemente las dimensiones de la oapa constituida entre las superficies no humedecibles, pero la invención comprende la modificación del espesor de la cinta de vidrio a medida que avanza, y desde este punto de vista la invención comprende el enfriamiento de la capa flotante de vidrio fundido mientras avanza en forma de cinta entre 10 las superficies no humedecibles, de manera que se comunique al vidrio un estado plástico de transición, en cuyo estado aquél puede someterse a una atenuación controlada, la imposición de una fuerza de tracción longitudinalmente dirigida sobre el vidrio plástico, en virtud de la cual se disminuye el espesor del vidrio a un valor predeterminado al tiempo 15 que se conserva la tersura inicial de la capa fundida establecida sobre el baño, la estabilización de la cinta atenuada en el deseado espesor reducido, y el suficiente enfriamiento de la cinta estabilizada para permitir su retirada del baño fundido sin sufrir daño alguno.

20 Como variante, el enfriamiento de la oapa fundida mientras avanza se continúa hasta que el vidrio adquiere una suficiente rigidez para que pueda prenderse, y el vidrio rígido es prendido a fin de efectuarse un control de su velocidad a lo largo del baño, constituyendo la cinta rígida prendida una barrera de resistencia a la transmisión de 25 las fuerzas de tracción longitudinalmente dirigidas a la capa fundida entre las superficies no humedecibles, recalentándose progresivamente la cinta rígida mientras avanza, a un estado plástico de transición en el que puede someterse a atenuación controlada, imponiéndose las fuerzas tensiles longitudinalmente dirigidas sobre el vidrio plástico para acelerar el avance del mismo en forma de cinta a lo largo del baño y 30 efectuar así la deseada reducción de espesor.



275957

En ambos métodos de operación, el espesor del vidrio se reduce a un valor deseado, pero en la práctica de tales procesos la anchura del vidrio que constituye la capa flotante de vidrio fundido puede conservarse en la cinta del mismo retirada del baño.

5 De acuerdo con ello, en la fabricación de vidrio plano según la invención, la anchura de la capa de vidrio entre las superficies no humedecibles puede conservarse sensiblemente en la cinta final mediante la aplicación de fuerzas tensiles desarrolladas transversalmente a la cinta en estado plástico, al tiempo que se aplican fuerzas de tracción longitudinalmente dirigidas al vidrio en el estado plástico de transición para efectuar una reducción de espesor y producir una cinta con el espesor último deseado, estabilizándose luego dicha cinta y enfriándose lo suficiente para que pueda retirarse del baño sin sufrir daño alguno.

10 Determinados experimentos han demostrado que un adecuado estado plástico de transición para el vidrio sobre el que se imponen las fuerzas tensiles transversales a fin de mantener la anchura inicial de la cinta, se obtiene cuando el vidrio se encuentra entre 850 y 700°C de temperatura.

15 La presente invención comprende también un aparato para fabricar vidrio plano de espesor deseado a partir de una capa de vidrio fundido, cuyo aparato comprende una estructura de depósito, cuyo depósito contiene un baño fundido, medios para suministrar vidrio fundido al citado baño, comprendiendo las paredes laterales del depósito, por lo menos al nivel superficial del baño, unas superficies no humedecibles contra las cuales se desplaza la capa de vidrio en forma de cinta mientras avanza a lo largo del baño, reguladores térmicos en dicho baño para enfriar progresivamente el vidrio hasta que pueda retirarse del baño sin sufrir daño alguno, y medios transportadores para retirar la cinta de vidrio del baño.

20 Como más adelante se describe con mayor detalle, las paredes



275957

laterales del depósito, construidas de acuerdo con la invención, pueden componerse de bloques formados de una sustancia no humedecible, por ejemplo grafito o nitruro de boro, o formarse con superficies de tales sustancias, pero preferiblemente dichos bloques se emplean sólo al nivel superficial del baño para sustentar la capa fundida mientras pasa a lo largo de aquél, estando los otros bloques totalmente compuestos de los ordinarios materiales refractarios usados en los depósitos de fundición de vidrio.

5
10
15
En una versión preferida de la invención, los bloques refractarios usados en las paredes laterales longitudinales del depósito al nivel superficial del baño están provistos de un recubrimiento de material no humedecible, por ejemplo grafito o nitruro de boro, cuyo revestimiento puede constituirse en forma de encastre en el bloque para confinar la capa fundida sobre el baño. El encastre puede incorporarse en el bloque durante la fabricación del mismo y preferiblemente entrelazado con él, por ejemplo mediante junta de cola de milano.

20
25
En lugar de confinar la capa flotante de vidrio fundido entre superficies no humedecibles incorporadas en los bloques estructurales de las paredes laterales del depósito, la capa flotante puede delimitarse en un canal situado dentro de la dimensión en anchura del baño mediante dos series de losetas no humedecibles en relación de apoyo situadas en relación espaciada con las paredes laterales normales del depósito. Tales losetas pueden suspenderse de la estructura de techo del aparato o situarse sobre unos soportes sostenidos por la estructura del depósito. Como fácilmente se comprenderá, la suspensión de las losetas de la estructura del techo puede efectuarse mediante barras axialmente ajustables en dicha estructura para regular el ajuste vertical de las losetas en relación de apoyo.

30
Espaciando el canal, a través del cual pasa la capa fundida de vidrio a lo largo del baño, de las paredes laterales del depósito,



275.577

se obtiene a través de dicho canal una temperatura más uniforme, y por consiguiente el vidrio que se desplaza a lo largo de este canal se encuentra a una temperatura sensiblemente uniforme y se desplaza materialmente a lo largo del depósito a una velocidad uniforme en cualquier sección transversal de la capa entre las losetas no humedecibles.

Las losetas pueden extenderse en toda la longitud del baño o terminar donde el vidrio se ha endurecido lo suficiente para conservar sus dimensiones.

La presente invención comprende en consecuencia un aparato para fabricar vidrio plano de espesor deseado a partir de una capa de vidrio fundido, que comprende una estructura de depósito, conteniendo el depósito de dicha estructura un baño fundido, dos series de elementos superficiales no humedecibles, estando situada cada serie en relación de apoyo sobre soportes sostenidos por la estructura del depósito en relación espaciada con la correspondiente pared lateral de aquél, delimitando un vanal sobre el baño dentro de la dimensión en anchura del mismo, medios para suministrar vidrio fundido a un extremo del canal y para avanzar el vidrio fundido en forma de capa entre las dos series de elementos superficiales no humedecibles, cuyos elementos están situados por los soportes, por lo menos al nivel superficial del baño, confinando la capa de vidrio sobre éste, reguladores térmicos en dicho baño para enfriar progresivamente la capa entre las dos series de elementos superficiales no humedecibles a un estado de rigidez, y medios para aplicar un esfuerzo de tracción al vidrio rígido en una dirección longitudinal que facilite el avance del mismo desde los elementos superficiales no humedecibles hasta el extremo de descarga del depósito, y medios para transportar el vidrio fuera del baño.

Convenientemente, los elementos superficiales no humedecibles son sostenidos sobre soportes ajustables montados para permitir un desplazamiento lateral y horizontal de los elementos a fin de ajus-



27557

las fundas una configuración de juntas ensamblables con superficies planas desviadas que se apoyan entre sí.

5 En una u otra construcción, se disponen reguladores térmicos para efectuar un enfriamiento de la capa de vidrio en forma de cinta al citado estado de transición, para que sostenga unas fuerzas de tracción longitudinalmente dirigidas y aplicadas a la cinta de vidrio que se desplaza hacia el extremo de descarga del depósito, para modificar el espesor de la capa.

10 A fin de que el vidrio retirado del baño tenga sensiblemente la anchura de la capa de vidrio fundido situada sobre el baño entre las superficies no humedecibles, el aparato según la invención puede comprender unos rodillos rebordeados que se aplican a las zonas marginales de la cinta para mantener en ésta una anchura sensiblemente igual a la de la capa de vidrio entre las losetas no humedecibles, mientras se aplica al vidrio un esfuerzo de tracción desde el horno de túnel.

15 Además, la invención comprende un aparato para fabricar vidrio plano de espesor deseado a partir de una capa de vidrio fundido, que comprende una estructura de depósito, conteniendo el depósito de dicha estructura un baño fundido, medios para llevar vidrio a una velocidad controlada al baño y para hacer avanzar dicho vidrio a lo largo del baño en forma de capa, quedando la capa así formada confinada sobre dicho baño por dos series de losetas móviles no humedecibles en relación de apoyo recíproco y extendiéndose la capa entre las dos series de losetas, 20 medios accionadores para avanzar las losetas simultáneamente con la capa, comprendiendo dichos medios accionadores unas rampas que entran y salen del baño y que incluyen unos canales de guía de las losetas mientras éstas entran y salen del baño, y unas guías horizontalmente dispuestas que conectan dichos canales para guiar las losetas en contacto con la capa mientras ésta avanza, y medios para llevar losetas a la 25 rampa que conduce al baño.



1952

275957

A fin de que pueda comprenderse con mayor claridad la invención, se hará seguidamente referencia a los adjuntos dibujos, que muestran, a título de ejemplos, versiones preferidas de la presente invención.

5

En los dibujos:

La fig. 1 es una proyección vertical en sección longitudinal central de un aparato construido de acuerdo con la invención para su empleo en la fabricación de vidrio plano en forma de cinta sobre un baño fundido, comprendiendo tal aparato una estructura de depósito que incluye una superficie de pared no humedecible, en cuya estructura de depósito se halla confinado el baño de metal fundido, y una estructura de techo superpuesta al depósito, que encierra sensiblemente el espacio superior que queda sobre el baño.

La fig. 2 es una vista detallada a mayor escala que la mostrada en la fig. 1, que muestra con mayor claridad los medios formadores de la capa de la fig. 1 y la estructura de pared modificada que comprende una superficie no humedecible situada al nivel del baño.

La fig. 3 es una vista detallada en proyección horizontal de la construcción mostrada en la fig. 2.

La fig. 4 es una proyección vertical en sección transversal, tomada sobre la línea IV-IV de la fig. 3 y que muestra un método de provisión en las paredes laterales de la estructura del depósito de una superficie no humedecible al nivel superficial del baño y de suficiente altura para formar una superficie no humedecible para los espesores habituales del vidrio producido sobre el baño.

La fig. 5 es una vista similar a la fig. 2, que muestra otro método de introducción del vidrio en el depósito para crear la capa delimitada entre las superficies no humedecibles de aquél.

La fig. 6 es una vista similar a la fig. 1, que muestra un depósito en el que las superficies no humedecibles, entre las cuales se

275957



delimita la capa de vidrio fundido sobre el baño, se encuentra en relación espaciada con las paredes laterales de la estructura del depósito.

5 La fig. 7 es una correspondiente vista en proyección horizontal de la estructura de depósito comprendida en el aparato que se muestra en la fig. 6.

10 La fig. 8 es una proyección vertical en sección transversal sobre las líneas VIII-VIII de la fig. 7 a una escala muy superior para mostrar claramente la construcción de armazones de sustentación de los elementos superficiales no humedecibles, en forma de fundas, en relación espaciada con las paredes laterales de la estructura del depósito y al nivel requerido.

La fig. 9 es una sección parcial a través de la parte del armazón que sustenta a la funda no humedecible, efectuada sobre la línea IX-IX de la fig. 8.

15 La fig. 10 es una vista detallada similar a parte de la fig. 8, que muestra una funda refractaria con una inserción de material no humedecible moldeado sobre la parte del armazón.

20 La fig. 11 es una proyección vertical, parcialmente en sección, que muestra medios pendientes de la estructura del techo y destinados a sustentar los elementos superficiales no humedecibles al nivel requerido.

La fig. 12 es una sección detallada sobre la línea XII-XII de la fig. 11.

25 La fig. 13 es una proyección vertical en sección de otra versión de la invención, en la que los elementos superficiales no humedecibles son avanzados por el baño.

La fig. 14 es una sección sobre la línea XIV-XIV de la fig. 13.

30 La fig. 15 es una vista en proyección horizontal similar a la fig. 7y que ilustra una forma de reducción del espesor de la cinta de



vidrio producida entre los elementos superficiales no humedecibles.

La fig. 16 es una proyección vertical en sección longitudinal central de un aparato construido análogamente al que se muestra en la fig. 1 y que incorpora otro método de reducción del espesor de la cinta de vidrio producida en el aparato entre los elementos superficiales no humedecibles.

Y la fig. 17 es una vista en proyección horizontal de la estructura de depósito comprendida en el aparato que se ilustra en la fig. 16.

En los dibujos, referencias análogas designan iguales o similares partes.

Con referencia ahora a los dibujos adjuntos, se indica con 1 un antecrisol de un depósito de fundición continua de vidrio, con 2 el dispositivo de regulación de espesor y con 3 la boca de descarga, que comprende un suelo o "labio" 4 y pilares laterales 5, de los cuales sólo se muestra uno, formando los pilares laterales y el labio una boca de descarga de sección transversal generalmente rectangular. De manera conocida, puede asegurarse sobre la boca de descarga una cubierta.

Funcionalmente asociado a la boca de descarga, hay un par de rodillos impulsores enfriados con agua, de los cuales el superior se indica con 6 y el inferior con 7, montados en unos armazones laterales 8, de los cuales sólo se muestra 1 en la fig. 2, cuyos rodillos impulsores son accionados de manera conocida. Como variante, los rodillos impulsores pueden accionarse, también de manera conocida, a una velocidad relativamente elevada, siendo por ejemplo la velocidad lineal de la superficie de los rodillos del orden de 3000 pulgadas por minuto de manera que se arrastre una película adherida de aire sobre la superficie del rodillo, reduciéndose así la transferencia de calor desde el vidrio a los rodillos.

Estos rodillos pueden hacerse también de material permeable



275.57

a través del cual pase el gas llevado al interior del rodillo formando una capa gaseosa entre el vidrio y los rodillos, como es bien conocido en el arte de fabricación de vidrio plano.

Una compuerta 10 se encuentra ajustablemente suspendida en forma conocida en un plano vertical contiguo al rodillo impulsor. La compuerta 10 protege al rodillo superior 6 contra el calor irradiado por el vidrio fundido 11 que fluye desde el antecrisol sobre el labio 4 para pasar entre los rodillos 6 y 7.

El rodillo impulsor superior 6 se dispone de manera adelantada respecto al rodillo impulsor inferior 7, de manera que el vidrio fundido fluya desde el suelo del labio sobre una parte superior del rodillo 7 que presenta al vidrio un lecho impulsor arqueado y dirigido hacia fuera y adelante en el mismo sentido de la dirección de flujo desde la boca de descarga. Así, al salir el vidrio fundido de la boca de descarga y llegar sobre este lecho impulsor es obligado a avanzar, impidiéndose así un retroceso del mismo vidrio que sale de la boca de descarga 3.

Los medios convencionales de formación de la cinta que se acaban de describir se disponen sobre el suelo 12 de una estructura de depósito que incluye unas paredes laterales 13 unidas entre sí por paredes terminales 14 que contienen un baño fundido 15 de una gravedad específica superior a la del vidrio que ha de flotar sobre el baño y las demás características que se describen en la patente n° 218.782. El baño fundido ha resultado ser un adecuado material para la formación del baño que presenta una superficie sensiblemente exenta de fricción al vidrio. El nivel superficial del baño se indica en 16.

En la fig. 1 se muestran sombreados (en 31) los bloques estructurales de la pared lateral 13 para indicar la existencia de superficies no humedecibles sobre los bloques, como más adelante se explica con mayor detalle.

La estructura del depósito sostiene a la estructura del techo,



275.57

que incluye un techo 17 y paredes laterales y terminales 18 y 19 respectivamente, de manera que la citada estructura del techo encierra un espacio superior 20.

5 Al exterior de las paredes terminales 19, hay unas compuertas 19a verticalmente ajustables, que en cooperación con las paredes de la estructura del depósito forman unas entradas y salidas restringidas 21 y 22 para el vidrio que entra y sale del baño. El vidrio fundido que pasa a los rodillos impulsores 6 y 7 sale en forma de cinta, indicada en 23, y se convierte en una capa flotante 24 sostenida por el baño fundido como más adelante se describe.

10 Entre los medios 6 y 7 formadores de la cinta y la compuerta ajustable 19a en el extremo de entrada del depósito, se establece una prolongación de la estructura del techo formando una cámara que encierra a los medios formadores de la cinta, cuya cámara comprende un techo 25 y paredes laterales 26 sostenidas por las paredes laterales 13 de la estructura del depósito. Al exterior del extremo de descarga del depósito se disponen unos medios transportadores mecánicos para el vidrio, ejemplificados por una serie horizontal de rodillos accionados 27 dispuestos algo por encima del nivel del fondo de la salida 22 de la estructura del depósito y por rodillos accionados superpuestos 28. Los rodillos 27 y 28 cooperan aplicando un esfuerzo de tracción a la capa de vidrio que se desplaza hacia la salida 22. La fuerza de tracción así aplicada retira el vidrio del baño y facilita su avance a lo largo del mismo.

25 La cinta que sale del baño es recogida por los rodillos sustentadores 27 y llevada a un horno convencional de túnel, cuya entrada está delimitada por el paso existente entre los rodillos cooperantes 27 y 28.

30 La temperatura del baño se regula desde el extremo de entrada al de descarga estableciendo unos reguladores térmicos, indicados en



275557

29, sumergidos en el baño, y el espacio superior 20 que queda por encima del baño se calienta preferiblemente mediante calor radiante dirigido descendentemente desde el techo, a cuyo fin pueden montarse en la estructura del techo unos calentadores 30.

5 Los reguladores térmicos 29 y 30 situados en el extremo de entrada del baño mantienen una temperatura de unos 1000°C, o ligeramente superior, en una longitud suficiente del baño para asegurar el mantenimiento de la capa flotante de vidrio fundido 24, siendo tal el volumen de vidrio suministrado que se mantenga el deseado espesor de la
10 capa de vidrio fundido sobre el baño, extendiéndose dicha capa en todo momento a través del baño hasta las paredes laterales de la estructura del depósito.

En lugar de introducir una cinta preformada de vidrio sobre el baño fundido y convertir el vidrio en una capa fundida sobre aquél,
15 puede introducirse vidrio fundido a una velocidad determinada por el espesor requerido en la citada capa de vidrio fundido sobre el baño. Tal medio de suministro del vidrio fundido se muestra en la fig. 5, en la que el vidrio fundido 11 fluye directamente desde la boca de descarga 4 a la superficie del baño fundido para formar la capa 24.

20 En la construcción mostrada en la fig. 1, las paredes laterales de la estructura del depósito que delimitan la capa sobre el baño presentan una superficie no humedecible a la capa flotante. A tal fin, los bloques refractarios con que están construidas las paredes laterales
25 son de un material no humedecible, es decir, no humedecible por el vidrio a las temperaturas que el mismo alcanza al pasar a lo largo del baño. Un adecuado material para tales bloques es el grafito, pero por razones de economía sólo se construyen de grafito los bloques de las paredes de la estructura del depósito al nivel del vidrio, como se indica en 31, o bien se dota a dichos bloques al nivel del baño de una superficie
30 de grafito a lo largo de la cual se desliza el vidrio mientras



275957

avanza por el baño.

También por razones de economía, la cantidad de grafito empleada puede reducirse al mínimo dotando a los bloques de las paredes de una superficie de grafito encastrada, como se indica en la fig. 4 de los dibujos. En dicha figura, el encastre de grafito se indica con 31a.

En lugar de formar las superficies no humedecibles de grafito, estas superficies pueden proveerse de losetas formadas de grafito incrustadas en los bloques, siempre que el espacio superior del baño se cargue con un gas no oxidante y se mantenga allí una cámara con dicho gas.

Para proteger la superficie del baño fundido contra la oxidación, particularmente en los extremos de entrada y descarga del baño es decir, donde se introduce el vidrio en el baño y donde se retira del mismo, es preferible disponer un gas no oxidante en el espacio superior para evitar la formación en la superficie del baño de contaminadores del vidrio que de otro modo podrían producirse debido a una reacción química en la superficie de aquél. Además, en el caso de que los rodillos de tracción 27 y 28 sean accinados de manera que se atenúe la cinta, el esfuerzo de tracción dirigido longitudinalmente a la capa por los referidos rodillos de tracción puede producirse un estrechamiento de la cinta y por consiguiente una exposición de la superficie del baño a cada lado de la capa donde se produce dicho estrechamiento.

En consecuencia, al instalar el aparato para poner en práctica la presente invención, pueden establecerse medios que aseguren una cámara de gas no oxidante en el espacio superior para proteger cualquier superficie expuesta del baño fundido contra la oxidación, y cualquier reacción química que afectaría adversamente al vidrio. Se requiere el gas cuando la superficie del baño se halla expuesta, lo cual ocurre cuando la capa es guiada a lo largo de un canal en el baño cons



tituido entre caras no humedecibles, construido de acuerdo con la invención y dispuesto en relación espaciada con las paredes laterales 13 de la estructura del depósito.

5 Seguidamente se describirá tal construcción con particular referencia a las figs. 6, 7, 8 y 9 de los adjuntos dibujos.

El aparato mostrado en las figs. 6 y 7 para producir vidrio plano es estructuralmente el mismo que se ilustra en las figs. 1 y 2, incluyendo preferiblemente cada uno de ellos a intervalos, como se muestra en la fig. 6, en la estructura del techo, unos conductos verticales 10 32 conectados a los colectores 33 mediante ramales transversalmente dispuestos de los colectores indicados en 34. El gas no oxidante se suministra al espacio superior a través de los conductos 32 y colectores 33 y 34.

15 A fin de situar las caras no humedecibles en relación espaciada con las paredes laterales de la estructura del depósito, dichas paredes están dotadas de unos armazones tubulares que comprenden partes rectas 35 conectando a unos brazos paralelos 36.

Como claramente se muestra en la fig. 8, los brazos están desviados junto a la parte recta 35 para facilitar el ajuste de la parte 20 35 al nivel superficial del baño.

La construcción tubular está conectada a un suministro de fluido refrigerante, por ejemplo agua fría, de manera que la parte recta 35 sea suficientemente enfriada. De acuerdo con esta parte de la invención, se moldea un forro 37 de material refractario no humedecible, por ejemplo grafito, alrededor de la parte recta 35, como claramente se muestra en las figs. 6 a 9. Como se ilustra en la fig. 8, el forro moldeado 37 es de una sección sensiblemente anular, pero presentando una cara plana 138 que es la superficie no humedecible con la que forma contacto el vidrio 24 situado sobre el baño.

30 Cada uno de los forros moldeados rebasa los extremos de la



parte recta 35 de manera que los extremos planos de dichos forros se mantengan en relación de apoyo como se indica en las figs. 6 y 7. Como variante, los extremos de los forros 37 pueden tener una configuración de juntas ensamblables que desvían a las superficies planas que se apoyan entre sí. Los forros 37 a cada lado del depósito están en relación espaciada con las paredes laterales 13 de aquél, delimitando así un canal a lo largo del baño en relación espaciada con las paredes laterales 13 utilizable en la creación sobre el baño de una capa fundida de vidrio 24 a partir del vidrio suministrado en forma de cinta, indicado en 23, por los rodillos impulsores 6 y 7, sosteniéndose la citada capa de vidrio 24 entre las dos series lineales de forros 37, como claramente se muestra en la fig. 7.

Como se indica en las figs. 6 y 7, pueden emplearse unos rodillos rebordeados 38 para acoplarlos a los bordes de la capa donde el vidrio se ha enfriado a un estado de transición después de salir de los límites de la serie espaciada de forros 37, a fin de aplicar fuerzas tensiles transversales para mantener la anchura de la capa si se incrementa el esfuerzo de tracción de los rodillos 27 y 28 para reducir el espesor de la capa respecto al existente entre la serie lineal de forros 37. El citado estado de transición ocurre cuando el vidrio se encuentra a una temperatura de 850 a 700°C.

El espacio superior del depósito puede subdividirse mediante unos reguladores verticalmente ajustables, indicados en 39, para facilitar la regulación de la temperatura dentro del aparato.

Para evitar que la atmósfera del espacio superior escape por los puntos donde los brazos 36 pasan a través de las paredes de la estructura, esta estructura se halla provista de aberturas 40 para los brazos de los armazones tubulares 35 y 36, cada una de cuyas aberturas está cubierta por una placa 41 montada sobre la estructura de la pared, estando provista cada placa de una concavidad descentrada 42 a través



27595
de la cual pasa un brazo 36, cuya concavidad presenta en su extremo exterior un cierre contra el gas formado por un recipiente flexible 43, convenientemente en forma de acordeón, y que está fijado al brazo respectivo 36, como se indica en general en 44.

5 El brazo 36 es sostenido en un ojal 45 de una barra de conexión 46 verticalmente ajustable y se fija en el ojal del brazo mediante un tornillo prisionero 47. La barra de conexión 46 está montada contra un muñón 46 sostenido en una concavidad 49 montada en la estructura del depósito y asegurado en dicha concavidad mediante un espárrago 50. El
10 muñón 48 está provisto de un elemento fileteado 51 que pasa a través de una ranura 52 existente en la parte superior de la barra de conexión 46, montándose una abrazadera 53 en el elemento fileteado 51 que asegura la barra contra el muñón 48 en cada posición de ajuste.

Así, se observará que cada armazón 35 y 36 se fija con los
15 forros al nivel deseado ajustando un par de barras de conexión verticales 46, cada una de las cuales sostiene uno de los dos brazos 36 del armazón refrigerado con agua que sostiene al forro 37.

El ajuste interior de cada brazo 36 de los armazones que sostienen a los forros puede asegurarse mediante el tornillo prisionero 47
20 pero puede fijarse un collar 54 sobre el brazo para cooperar con la respectiva abrazadera 44 en la sustentación del brazo en su posición de ajuste axial.

Las superficies no humedecibles 138 de los forros 37 son así ajustables tanto para su desplazamiento lateral como vertical.

25 Una variante de construcción de los forros aparece ilustrada en la fig. 10, que muestra un forro 37a de material refractario moldeado sobre la parte recta 35 del armazón tubular. La superficie no humedecible del forro es la cara frontal plana 138 de una loseta no humedecible 31a, cuya loseta se inserta en el forro refractario 37a. Las caras planas 138 de las inserciones de todos los forros se apoyan formando unas
30



275957

superficies no humedecibles y longitudinalmente extendidas que delimitan el canal a través del cual pasa la capa de vidrio 24.

En otra construcción ilustrada en las figs. 11 y 12, los forros 37 pueden moldearse alrededor de las partes rectas tubulares 35 del armazón que, en esta construcción terminan en unos brazos tubulares cortos 35a, y los forros por ejemplo de grafito, están suspendidos de la estructura del techo 17 en relación de apoyo formando dichas superficies no humedecibles espaciadas de cada pared lateral 13 del depósito y definiendo un canal intermedio a lo largo del baño.

En las figs. 11 y 12 se ilustra un dispositivo para suspender un forro 37 del techo 17, en cuyo dispositivo la parte recta 35 se conecta a una barra de sustentación 55 mediante una pieza de unión 56 en forma de T. La barra 55 puede rodearse de material refractario 57 y el extremo superior de dicha barra está fileteado y asegurado a la estructura del techo 17 mediante unas tuercas 55a que se apoyan contra una arandela 55b por encima del techo 17, siendo tal la longitud de la barra que cuando se aprietan las tuercas 55a la parte superior del material refractario 57 se apoya contra el lado inferior del techo 17, y el forro 37 queda situado al nivel requerido en el baño y apoyado a forros adyacentes en las series extendidas a cada lado del depósito.

Los brazos cortos 35a que se extiende a través de la parte posterior del forro de grafito moldeado 37, como se indica en la fig. 12, pueden conectarse a un suministro de agua fría a través de las paredes laterales de la estructura mediante conexiones flexibles 58 que permiten el ajuste de los forros en su posición correcta en el baño. Las superficies planas 138 de cada uno de los forros se encuentra en tal posición cuando los mismos se hallan correctamente ajustados, que éstos cooperan con las superficies planas 138 de los otros forros formando una superficie continua no humedecible extendida a lo largo del baño.

Los forros suspendidos de la estructura del techo pueden formarse también de material refractario con inserciones constituidas

275.37



por losetas 31a de material no humedecible como se ilustra en la fig. 10.

5 En lugar de forjarse mediante una serie de elementos superficiales no humedecibles y apoyados entre sí, extendidos a cada lado del baño, las superficies no humedecibles pueden formarse mediante una tira continua de material fijado en las paredes laterales del depósito al nivel superficial del metal fundido o sustentado en relación espaciada con las paredes laterales del depósito delimitando el canal para la capa de vidrio.

10 Utilizando las construcciones hasta ahora descritas, con particular referencia a las figs. 6 a 12, la capa de vidrio se conduce por un canal intermedio situado sobre el baño 15. La capa 24 del vidrio tiene una viscosidad sensiblemente uniforme en toda su anchura, de manera que se obtiene una velocidad sensiblemente uniforme a través de la
15 capa y además se elimina completamente la distorsión del vidrio debida a falta de uniformidad de velocidad a través del baño.

Aun cuando los forros 37 o las inserciones 31a de los mismos no sean humedecidos por el vidrio fundido, estando tales forros o inserciones construidos por ejemplo de grafito, de manera que el borde
20 de la capa de vidrio se deslice sobre los forros 37, puede haber alguna resistencia friccional ofrecida a los citados bordes del vidrio que avanza a lo largo del baño en contacto con las caras planas 38. Esta resistencia friccional, que es ligera, puede tener sin embargo por resultado cierta resistencia al avance en los bordes de la capa de vidrio.
25 A fin de evitar este efecto, los elementos superficiales no humedecibles empleados son losetas móviles 37 que avanzan a lo largo del baño simultáneamente con la capa de vidrio.

Con referencia a las figs. 13 y 14, las losetas móviles no humedecibles 37 tienen en la versión ilustrada una sección transversal
30 parcialmente curvada y se mantienen en unas ranuras 59 longitudinalmente

275957



extendidas a lo largo de las paredes laterales 13 del depósito al nivel superficial del baño. La altura de las losetas móviles 37 es tal que el fondo de cada una de ellas queda sumergido en el baño 15 y la parte superior asciende por encima del nivel de la capa de vidrio fundido 24.

5 Las losetas móviles 37 son presionadas hasta el interior de las ramuras 59 mediante la capa de vidrio fundido 24 y se mantienen en su posición mediante unas cubiertas de guía 60 fijadas a las paredes laterales 13 del depósito por los pernos 60a. Las losetas móviles 37 se apoyan entre sí y pueden unirse por ejemplo mediante juntas ensambladas. Como
10 variante, las losetas móviles 37 pueden ser de material refractario que sea humedecible por el vidrio, pero que tengan una inserción 31a de material no humedecible al nivel del vidrio, como se indica en la fig. 4.

Las losetas móviles 37 son introducidas en las ramuras 59 por unas rampas descendentes 61 situadas a cada lado del depósito. Las
15 rampas 61 llevan asociadas unas paredes laterales que forman canales con ellas, cuyos canales terminan por debajo de la superficie 16 del baño, de manera que las losetas flotan en el interior de las ranuras 59.

Cada rampa lleva asociado un dispositivo de introducción de
20 losetas, por ejemplo una correa o cinta 62, extendida entre dos poleas 63 y 64, colocándose losetas 37 en el extremo de entrada de la cinta 22 en relación de apoyo y transportándose hacia adelante por dicha cinta a una velocidad constante. Como las losetas móviles se apoyan entre sí, la cinta impulsa la serie lineal de losetas a lo largo de la ranura
25 59, cuya velocidad se controla regulando el accionamiento de las poleas 63 y 64, de manera que se mantenga una velocidad sensiblemente uniforme en toda la anchura, es decir, de borde a borde de la capa 24 de vidrio fundido mientras la misma avanza a lo largo del baño de metal fundido.

30 Los accionamientos destinados a introducir ambas series de



275357

losetas móviles se sincronizan de manera que las losetas de cada lado del depósito avancen simultáneamente a lo largo del baño a la misma velocidad a ambos lados del depósito. Como las superficies no humedecibles de las losetas 37, contra las cuales se apoyan los bordes de la capa de vidrio 24, se desplazan a la misma velocidad a lo largo del baño que dicha capa, no se producen ningún deslizamiento del vidrio sobre las superficies no humedecibles y por consiguiente ninguna fuerza friccional actúa sobre los bordes de dicha capa de vidrio fundida mientras avanza.

En el extremo de salida del depósito, se retira la cinta estabilizada y enfriada de vidrio a través de la salida 22 mediante los rodillos 27 y 28, retirándose las losetas 37 del baño a través de unos canales separados 65, llevándose sobre una cinta 66 extendida entre las poleas 67 y 68. Las losetas 37 son devueltas al extremo de entrada del depósito para su nuevo empleo.

La cinta de vidrio producida a partir de la capa fundida 24 tiene un espesor predeterminado que está determinado por la anchura del canal delimitado sobre el baño entre los elementos no humedecibles en cualquier forma que tengan la velocidad de introducción del vidrio en el baño y la velocidad a que se retira la cinta enfriada de vidrio del extremo de salida del baño por los rodillos 27 y 28.

El espesor del vidrio puede reducirse, sin embargo, al tiempo que se mantienen las propiedades de la capa producida entre las superficies no humedecibles, imponiendo una fuerza de tracción longitudinalmente dirigida sobre la capa de vidrio 24 mientras se encuentra en un estado plástico de transición, en cuyo estado el vidrio puede someterse a una atenuación controlada.

En la fig. 15 se ilustra un método de reducción del espesor de la capa de vidrio. A través del baño y descendientemente desde el techo 17, se extienden los tabiques 69 y 70 que delimitan una zona en la que la capa es enfriada a un estado plástico de transición. El vidrio



en este estado plástico de transición aparece indicado en 71, y en este estado sus dimensiones no son controladas por fuerzas de tensión superficial y gravedad. La temperatura del vidrio en la zona del primer tabique 69 es de 850°C aproximadamente y en el segundo tabique 70 de unos 700°C cuando se trata vidrio de sosa y cal, de manera que la cinta de vidrio que sale de debajo del segundo tabique 70 está suficientemente rígido para conservar su forma, es decir, sus dimensiones se hallan estabilizadas.

El esfuerzo de tracción aplicado a la cinta enfriada de vidrio que sale del baño por los rodillos 27 y 28 es suficiente para mantenerla en desplazamiento a lo largo del baño y también para imponer una fuerza de tracción longitudinalmente dirigida sobre el vidrio plástico 71. Esta fuerza de tracción se disipa en el vidrio plástico 71, aunque el vidrio fundido de la capa 24 puede acelerarse mientras fluye bajo el tabique 69 proporcionando una atenuación controlada al vidrio plástico 71 y produciendo así una disminución progresiva de su anchura y espesor a un valor predeterminado, ejemplificado por la forma ahusada del vidrio plástico 71 que se muestra en la fig. 15.

Las dimensiones de la cinta de vidrio atenuada se estabilizan mediante el ulterior enfriamiento que se efectúa mientras el vidrio avanza desde el tabique 70 y cuando el vidrio se encuentra en condiciones estabilizadas no puede atenuarse más por la fuerza de tracción aplicada por los rodillos 27 y 28, de manera que la cinta de vidrio retirada del baño tiene un espesor predeterminado que es inferior al de la capa formada entre los elementos superficiales no humedecibles 37, pero conserva la tersura inicial y falta de distorsión de la cinta de vidrio producida entre los elementos 37.

A fin de producir un vidrio más delgado aún, se aplica una fuerza de tracción longitudinalmente dirigida y de mayor intensidad a la capa de vidrio 24 mediante el aparato ilustrado en las figs. 16 y



17, en el cual la capa fundida de vidrio 24 es enfriada cuando sale de los elementos superficiales no humedecibles 37, continuándose dicho enfriamiento hasta que el vidrio está suficientemente rígido para que pueda prenderse. Como se ilustra en las figs. 16 y 17, el depósito se divide más allá de las superficies no humedecibles en zonas mediante tabiques extendidos a través de la estructura del depósito y descendientemente desde el techo. Después de salir de los elementos superficiales no humedecibles 37, la capa de vidrio 24, pasa bajo un tabique 72 que, con un segundo tabique 73, delimita una zona encerrada en una cámara. Entre las paredes laterales 13 de la estructura del depósito y sobre la trayectoria del vidrio que sale de los elementos 37, se montan unas cajas 74 enfriadas con agua. Cada una de estas cajas 74 es de sección rectangular y tiene una superficie inferior plana que absorbe el calor irradiado por el vidrio mientras pasa bajo dichas cajas, de manera que la cinta es enfriada en tal momento, endureciéndose lo suficiente para que pueda ser prendida.

Mediante unas tuberías 75 se suministra agua a las cajas 74 y se retira de ellas, cuyas tuberías sustentan también a las citadas cajas sobre las paredes laterales 13, por encima del vidrio.

La cinta de vidrio 76 enfriada y rígida que sale de debajo de las cajas 74 es prendida por dos pares de rodillos rebordeados 77 y 78 respectivamente montados en puntos opuestamente situados a través del depósito. El rodillo inferior de cada par está sumergido en el baño 15 y el superior se dispone por encima de la superficie de aquél, de manera que los bordes de la cinta rígida 76 son prendidos entre los rodillos como se indica en la fig. 15. Los ejes de los rodillos 77 y 78 son perpendiculares a la dirección de desplazamiento de la cinta. Unos dispositivos accionadores conectados a los rodillos 77 y 78 controlan las velocidades de rotación de éstos, que giran en la dirección de las flechas mostradas sobre los rodillos superiores en la fig. 16,



2557
efectuando así un control de la velocidad de la cinta rígida 76 a lo largo del baño.

5 El vidrio, mientras pasa bajo las cajas 74, es endurecido en toda su anchura de manera que la cinta rígida 76 que es prendida por los rodillos rebordeados 77 y 78 constituye una barrera que resiste la transmisión de fuerzas de aceleración longitudinales a la capa de vidrio fundido 24 entre las superficies no humedecibles.

10 La velocidad a que los rodillos 77 y 78 son accionados puede ser tal que la velocidad de la cinta rígida 76 a lo largo del baño sea igual que la velocidad de avance de la capa de vidrio 24. Como variante, la velocidad de rotación de los rodillos 77 y 78 puede ser tal que la velocidad de la cinta rígida 76 a lo largo del baño sea ligeramente superior a la velocidad de avance de la capa fundida 24, de manera que se produzca un ligero ahusamiento de la capa al aproximarse al tabique 72.

15 La cinta rígida 76 pasa bajo el tabique 73 a una segunda zona encerrada en una cámara delimitada entre el tabique 73 y un tercer tabique 79 extendido a través del depósito y descendientemente desde el techo. En el espacio superior de esta segunda zona hay una concentración de calentadores 80 y una correspondiente concentración de calentadores 81 se halla sumergida en el baño fundido 15 entre los tabiques 73 y 79.

20 La cinta rígida 76 se encuentra a una temperatura de unos 700°C cuando pasa bajo el tabique 73 y el gradiente de temperaturas entre los tabiques 73 y 79 es tal que la temperatura de la cinta asciende durante su paso a través de esta zona a unos 850°C, cuando se trata vidrio de sosa y cal. De esta manera, cuando el vidrio pasa a través de esta zona, es progresivamente recalentado a un estado plástico de transi-
25 ción, aunque no se calienta tanto que las fuerzas de la tensión superficial y la gravedad desempeñen ninguna parte sustancial en la determinación de las dimensiones de la cinta en estado plástico indicada en 82.

30 El vidrio plástico 82 es sometido a atenuación controlada para



275357

reducir su espesor en un grado predeterminado, de la manera descrita anteriormente con referencia a la fig. 15, siendo suficiente la fuerza de tracción longitudinalmente dirigida que se impone sobre el vidrio plástico 82 por los rodillos 27 y 28 del horno de túnel para mantener a la
5 cinta de vidrio en desplazamiento a lo largo de la superficie del baño y también para aplicar la fuerza de tracción requerida para acelerar el vidrio plástico y producir la deseada reducción en su espesor. La fuerza de tracción es parcialmente disipada en la atenuación del vidrio plástico 82, y la cinta rígida 76 y los rodillos prendedores 77 y 78 forman
10 una barrera que resiste la transmisión de cualesquiera fuerzas de tracción longitudinalmente dirigidas a la capa de vidrio 24 entre las superficies no humedecibles.

La anchura de la cinta de vidrio que sale de debajo del tabique 79 se controla mediante la aplicación de fuerzas tensiles desarrolladas transversalmente a la cinta en estado plástico por dos pares de
15 rodillos rebordeados auxiliares 83 y 84, respectivamente montados en puntos opuestamente situados inmediatamente después del tabique 79 y que prenden los bordes de la cinta plástica que sale de debajo del tabique 79 para controlar y mantener la anchura de la misma mientras se disminuye más aún su espesor.
20

Los ejes de los rodillos rebordeados 83 y 84 están inclinados en la dirección de desplazamiento de la cinta y los rodillos giran en la dirección de las flechas indicadas en la fig. 17. Unos reguladores
25 térmicos 85 sumergidos en el baño 15 y otros reguladores térmicos 86 situados en el espacio superior que queda por encima del baño entre el tabique 79 y la pared terminal 19 regulan la temperatura en esta zona creando un gradiente de temperaturas que baja hasta 650°C en la salida 22, de manera que las dimensiones impuestas a la cinta que sale de los rodillos rebordeados 83 y 84 quedan estabilizadas, enfriándose luego la
30 cinta estabilizada lo suficiente para permitir su retirada del baño sin

273357



sufrir ningún daño mediante los rodillos 27 y 28 del horno de túnel.

Los rodillos rebordeados 83 y 84 pueden girar libremente o ser accionados en una dirección que facilite el avance de la cinta, por ejemplo pueden accionarse a una velocidad superior a la de los rodillos 77 y 78, a fin de facilitar la atenuación del vidrio plástico.

Como se comprenderá, los rodillos rebordeados auxiliares 83 y 84 pueden suplementarse con pares auxiliares de rodillos rebordeados que actúen sobre el vidrio en estado plástico, de manera que haya sucesivos pares de rodillos rebordeados entre los rodillos 83 y 84 en el extremo de salida del depósito accionando sobre el vidrio antes de que sus dimensiones se estabilicen, cuyos rodillos rebordeados pueden accionarse a velocidades progresivamente crecientes para acelerar el vidrio en forma de cinta mientras avanza.

La capa 24 de vidrio fundido tiene un espesor uniforme y superficies paralelas y planas, manteniéndose la tersura inicial de esta capa en la cinta rígida 76 y en el vidrio plástico 82 al atenuarse, de manera que la cinta 87 descargada del depósito es de un espesor uniforme predeterminado, se halla exenta de distorsiones y presenta unas superficies paralelas y planas y un lustre de acabado a fuego.

Se comprenderá por la precedente descripción que como la velocidad lineal del vidrio de la capa es sensiblemente idéntica en toda la anchura de ésta en cualquier punto de su longitud, y como queda sustancialmente eliminada toda perturbación del vidrio en los bordes de la capa, resulta sensiblemente suprimido cualquier desecho. Además, los bordes inferiores a cada lado de la capa están redondeados, facilitándose así la manipulación del producto.

La presente invención comprende también, como nuevo artículo de fabricación, el vidrio producido en forma de cinta continua sobre un baño de metal fundido entre superficies no humedecibles, y artículos elaborados con tal vidrio.



REIVINDICACIONES

EN RESUMEN: La presente Patente de Invención que se solicita para España, deberá recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

5 1.- Método y aparato para la producción de vidrio plano en forma de cinta, caracterizado el método por el establecimiento sobre un baño fundido de una capa flotante de vidrio fundido delimitada entre superficies no humedecibles, el avance de la capa flotante entre las citadas superficies y luego el enfriamiento de la capa lo suficientemente para permitir su retirada en forma de cinta del baño fundido, sin recibir daño.

10 2.- Método de producción de vidrio plano en forma de cinta, caracterizado por el establecimiento sobre un baño fundido de una capa flotante de vidrio fundido delimitada entre superficies no humedecibles, el avance de la capa flotante a lo largo del baño y simultáneamente el avance de las superficies no humedecibles con la capa y luego el enfriamiento de la capa lo suficiente para permitir su retirada en forma de cinta sin recibir daño del baño fundido.

15 3.- Método de producción de vidrio plano en forma de cinta, caracterizado por el establecimiento sobre un baño fundido de una capa flotante de vidrio fundido delimitada entre superficies no humedecibles, el avance de la capa flotante a lo largo del baño y el progresivo enfriamiento de la capa a un estado plástico, en cuyo estado la viscosidad del vidrio es tal que puede hacerse avanzar independientemente de dichas superficies, y el ulterior enfriamiento de la capa para que pueda retirarse en forma de cinta del baño sin sufrir daño alguno.

20 4.- Método de producción de vidrio plano en forma de cinta según cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado además por el enfriamiento de la capa flotante de vidrio fundido mientras avanza en forma de cinta entre las superficies no humedecibles para comunicar un estado plástico de transición al vidrio, en cuyo dicho estado

25 30



270331
plástico el vidrio puede someterse a atenuación controlada, la aplicación de una fuerza de tracción longitudinalmente dirigida sobre el vidrio plástico, con lo cual se disminuye el espesor del vidrio a un valor predeterminado, al tiempo que se mantiene la tersura inicial de la capa fundida establecida sobre el baño, la estabilización de la cinta atenuada en el deseado espesor reducido y el suficiente enfriamiento de la cinta estabilizada para permitir su retirada del baño fundido sin sufrir daño alguno.

5
10
15
20
5.- Método de producción de vidrio plano en forma de cinta según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado por la continuación del enfriamiento de la capa fundida mientras avanza, hasta que el vidrio adquiere una suficiente rigidez para poder ser prendido, el predimiento del vidrio rígido para efectuar un control de su velocidad a lo largo del baño, constituyendo así la cinta rígida prendida una barrera que resiste la transmisión de las fuerzas de tracción longitudinalmente dirigidas a la capa fundida entre las superficies no humedecibles, el recalentamiento progresivo de la cinta rígida, mientras avanza, a un estado plástico de transición en el que puede someterse a atenuación controlada, y la imposición de fuerzas tensiles longitudinalmente dirigidas sobre el vidrio plástico para acelerar el avance del mismo en forma de cinta a lo largo del baño y efectuar así la deseada reducción de espesor.

25
30
6.- Método de producción de vidrio plano en forma de cinta según la reivindicación 4, caracterizado además porque la anchura de la capa de vidrio entre las superficies no humedecibles es sustancialmente mantenida en la cinta final mediante la aplicación de fuerzas tensiles desarrolladas transversalmente a la cinta mientras se aplican unas fuerzas de tracción longitudinalmente dirigidas al vidrio en estado plástico de transición para efectuar una reducción de espesor y producir así una cinta del espesor último deseado, estabilizándose luego la cinta



275357
y enfriándose suficientemente la cinta estabilizada para que pueda retirarse del baño sin sufrir daño alguno.

5 7.- Método de producción de vidrio plano en forma de cinta según la reivindicación 5, caracterizado además porque la anchura de la capa de vidrio entre las superficies no humedecibles se mantiene sustancialmente en la cinta final mediante la aplicación de fuerzas tensiles desarrolladas transversalmente a la cinta que ha sido recalentada, al tiempo que se aplican fuerzas de tracción longitudinalmente dirigidas al vidrio en estado plástico de transición para efectuar una reducción de espesor y producir así una cinta del deseado espesor final, estabilizándose luego las dimensiones y enfriándose suficientemente la cinta estabilizada para que pueda retirarse del baño sin sufrir daño alguno.

10 8.- Aparato para fabricar vidrio plano de deseado espesor a partir de una capa de vidrio fundido, que comprende una estructura de depósito, conteniendo el depósito de la estructura un baño fundido, medios para suministrar vidrio fundido al baño fundido, comprendiendo las paredes laterales del depósito por lo menos al nivel superficial del baño unas superficies no humedecibles contra las cuales se desplaza la capa de vidrio en forma de cinta mientras avanza el vidrio a lo largo del baño, reguladores térmicos en dicho baño para enfriar progresivamente la capa hasta que el vidrio puede retirarse del baño sin sufrir daño alguno, y medios transportadores para retirar la cinta de vidrio del baño.

15 9.- Aparato para fabricar vidrio plano según la reivindicación 8, en el que las superficies no humedecibles están constituidas por encajres en los elementos refractarios con que están construidas las paredes del depósito.

20 10.- Aparato según la reivindicación 8, en el que en lugar de establecer superficies no humedecibles sobre los bloques estructurales del depósito, las superficies no humedecibles están construidas por dos series de losetas no humedecibles en relación de apoyo, situadas en



275557

relación espaciada con las paredes laterales del depósito delimitando un canal a lo largo del baño para uso en la creación sobre éste de una capa fundida de vidrio en forma de cinta a partir del vidrio fundido suministrado al baño.

5

11.- Aparato para fabricar vidrio plano de espesor deseado a partir de una capa de vidrio fundido, que comprende una estructura de depósito, conteniendo el depósito de dicha estructura un baño fundido, dos series de elementos superficiales no humedecibles, estando situados los elementos de cada serie en relación de apoyo sobre unos soportes sostenidos por la estructura del depósito en relación espaciada con la respectiva pared lateral del depósito delimitando un canal sobre el baño dentro de la anchura de éste, medios para suministrar vidrio fundido a un extremo del canal y para avanzar el vidrio fundido en forma de capa entre las dos series de elementos superficiales no humedecibles, cuyos elementos están situados mediante los soportes por lo menos en el nivel superficial del baño delimitando la capa de vidrio sobre éste, reguladores térmicos en dicho baño para enfriar progresivamente la capa entre las dos series de elementos superficiales no humedecibles a un estado de rigidez y medios para aplicar un esfuerzo de tracción al vidrio rígido en una dirección longitudinal que facilite el avance del vidrio desde los elementos superficiales no humedecibles al extremo de descarga del depósito, y medios para transportar el vidrio fuera del baño.

10

15

20

25

30

12.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, en el que los elementos superficiales no humedecibles son sostenidos sobre soportes ajustables montados para permitir un desplazamiento lateral y horizontal de los elementos a fin de ajustar la relación espaciada de los mismos respecto a las correspondientes paredes laterales del depósito.

13.- Aparato según la reivindicación 12, en el que los soportes ajustables están montados para comunicar un desplazamiento lateral



275357

a los elementos superficiales no humedecibles en un plano vertical para ajustar la altura de cada superficie no humedecible por encima del nivel de la superficie del baño para acomodar capas de vidrio de diferentes espesores sobre el baño.

5 14.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que los soportes comprenden armazones tubulares enfriados a fluido que comprenden una parte recta dispuesta paralelamente a la pared del depósito que conecta unos brazos extendidos hacia el exterior a través de la estructura de la pared, cuya estructura presente aberturas para el paso de los brazos, y cierres contra el gas montados alrededor de los brazos y conectados a la estructura de depósito para evitar el paso de gases a través de las aberturas.

10 15.- Aparato según la reivindicación 14, en el que se dispone una funda de material no humedecible sobre la parte recta de cada soporte, estando moldeada cada funda con una cara plana para ofrecer una superficie no humedecible contra la cual se desplaza la capa de vidrio.

15 16.- Aparato según la reivindicación 14, en el que se moldea una funda de material refractario sobre la parte recta de cada soporte y los elementos superficiales no humedecibles están constituidos por inserciones en las fundas, cuyas inserciones tienen unas caras planas cooperantes que se apoyan formando dichas superficies no humedecibles contra las cuales se desplaza la capa de vidrio.

20 17.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 16, que comprende unos rodillos rebordeados aplicados a las zonas marginales de la capa en forma de cinta para imponer una fuerza de tracción transversalmente a la cinta y mantener en ésta una anchura sensiblemente igual a la de la capa de vidrio entre las losetas no humedecibles.

25 18.- Aparato para fabricar vidrio plano de espesor deseado a partir de una capa de vidrio fundido, que comprende una estructura de depósito, conteniendo el depósito de dicha estructura un baño fundido,

30

275337



5 medios para llevar vidrio a una velocidad controlada al baño y hacerlo
avanzar a lo largo del mismo en forma de capa de vidrio, estando deli-
mitada la capa así formada sobre dicho baño por dos series de losetas
móviles no humedecibles en relación de apoyo y extendiéndose la capa
entre las dos series de losetas, medios accionadores para hacer avan-
zar a las losetas simultáneamente con la capa, cuyos medios accionado-
res comprenden rampas que conducen al baño y desde él y que incluyen
canales de guía para guiar a las losetas mientras entran y salen del
10 baño y guías horizontalmente dispuestas que conectan los referidos ca-
nales para guiar a las losetas en contacto con la capa mientras ésta
avanza, y medios para llevar losetas a la rampa que conduce al baño.

15 19.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de
recaer la Patente de Invención que se solicita, por "METODO Y APARATO
PARA LA PRODUCCION DE VIDRIO PLANO EN FORMA DE CINTA".

15 Todo tal y como se reivindica en la presente Memoria que cons-
ta de treinta y tres páginas escritas a máquina, y dibujos que se acom-
pañan.

Madrid, 29 de Marzo de 1962
ALFONSO UNGRIA

P.P.

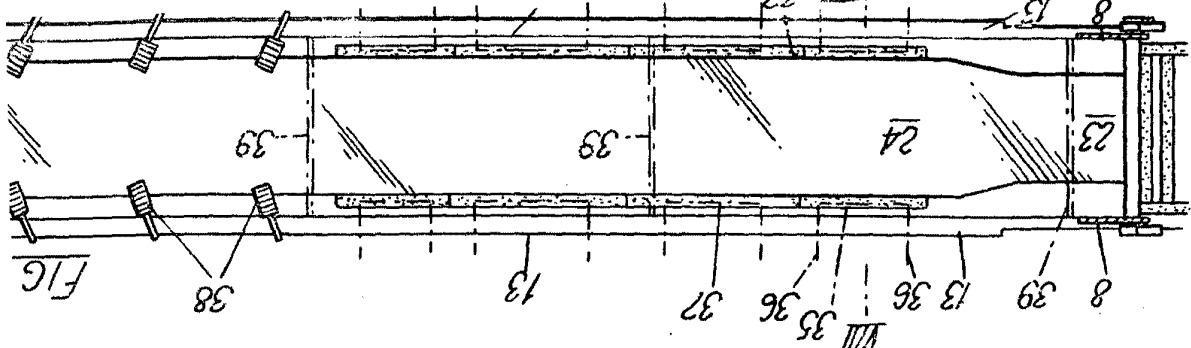


FIG 1

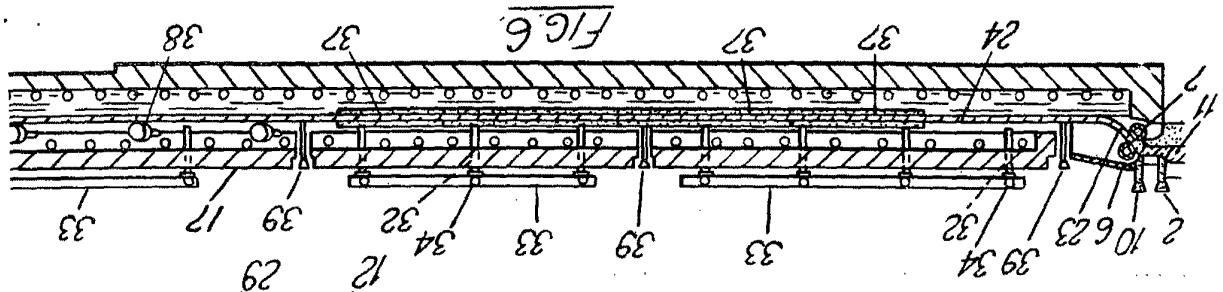


FIG 6

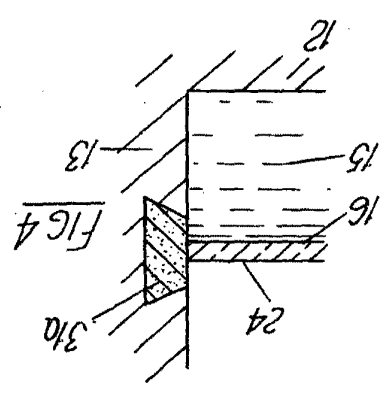
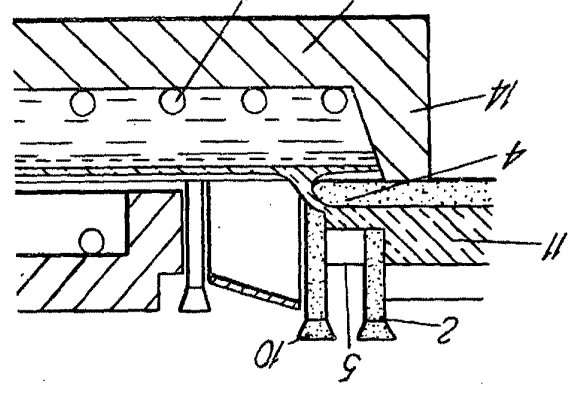


FIG 4

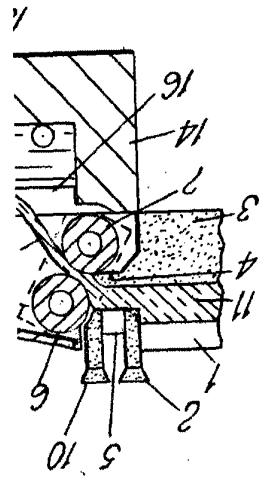


FIG 1

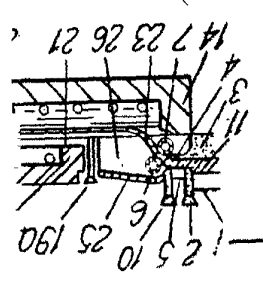
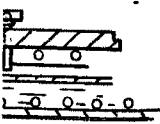
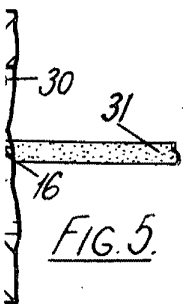
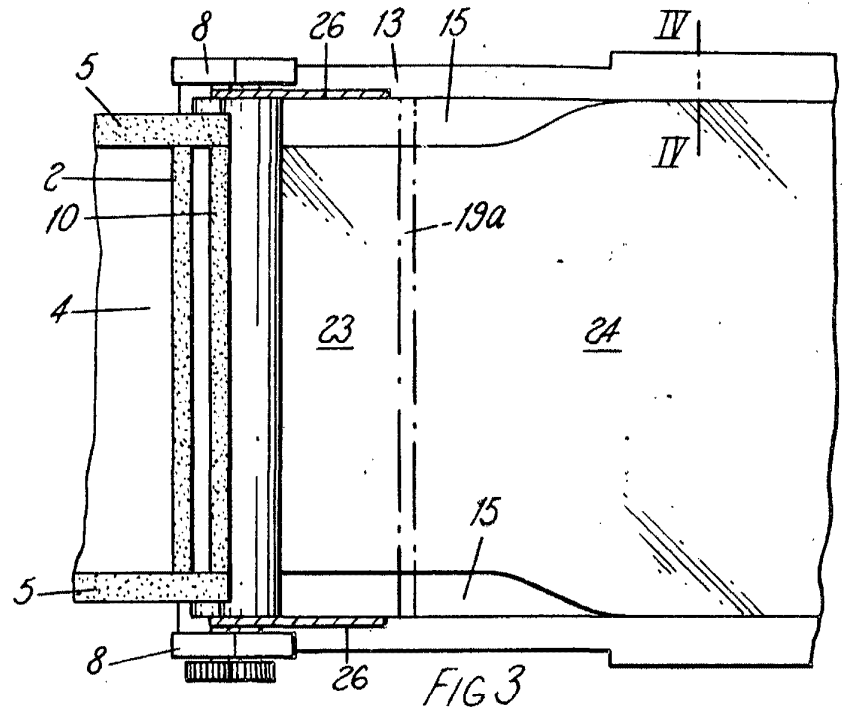
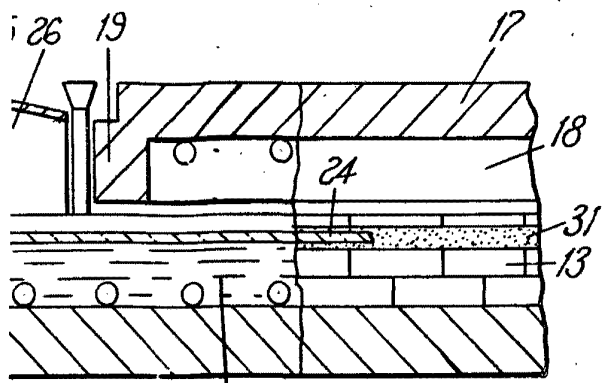
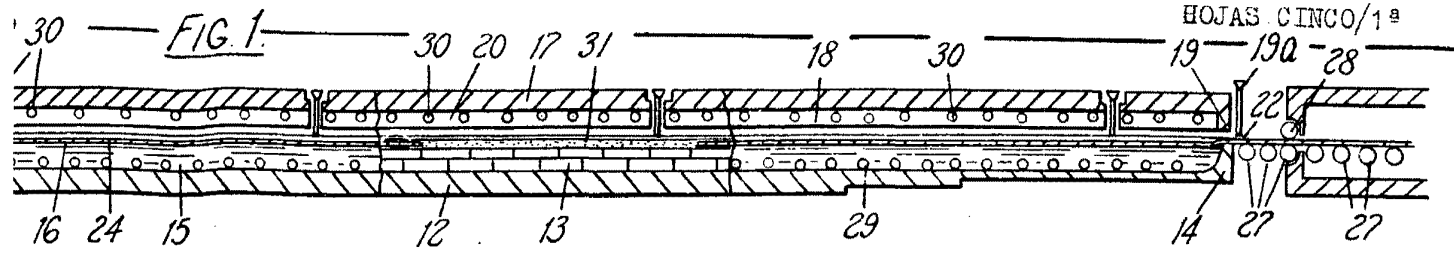


FIG 1



HILKINGTON MEMBERS LIMITED

275957



275957

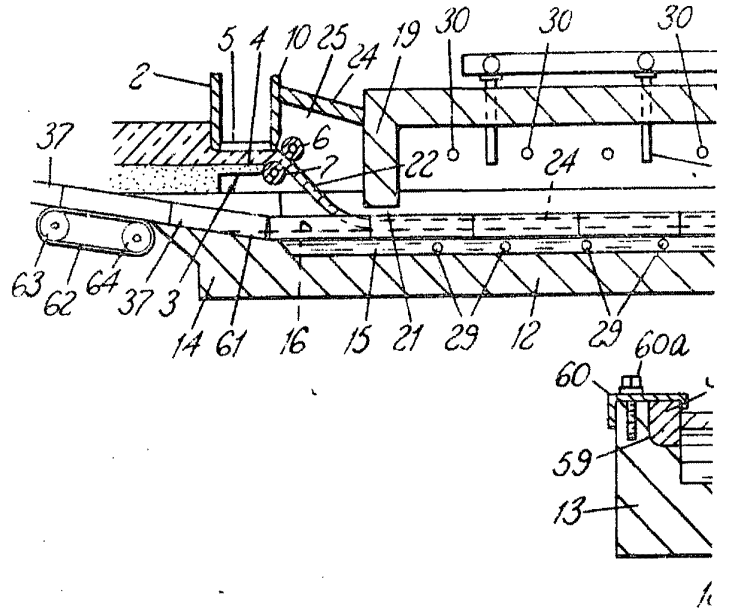
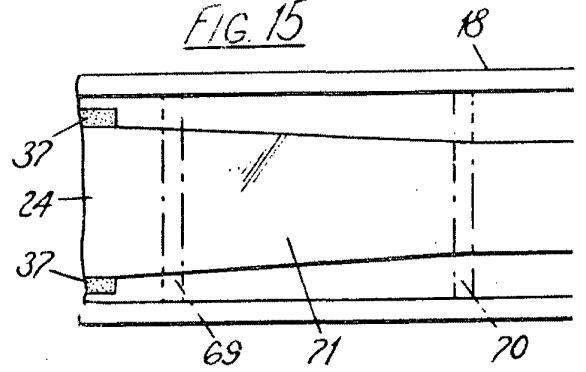
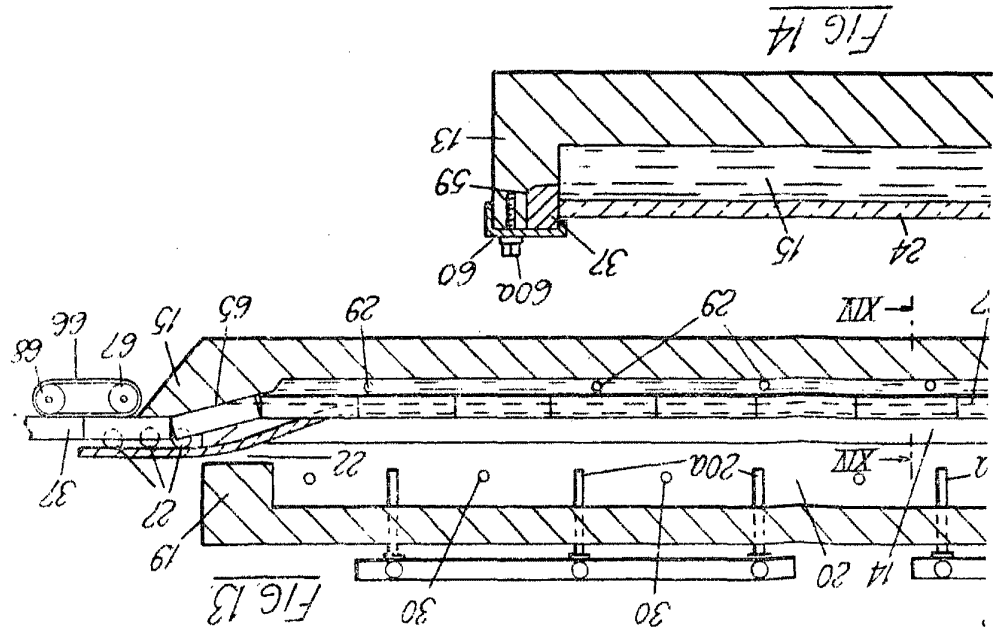
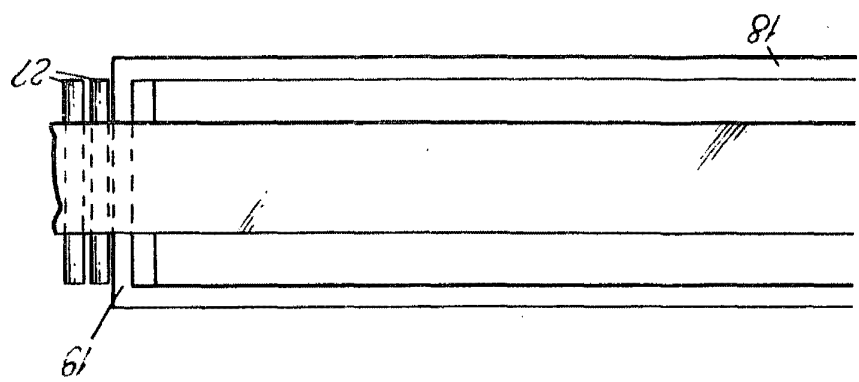
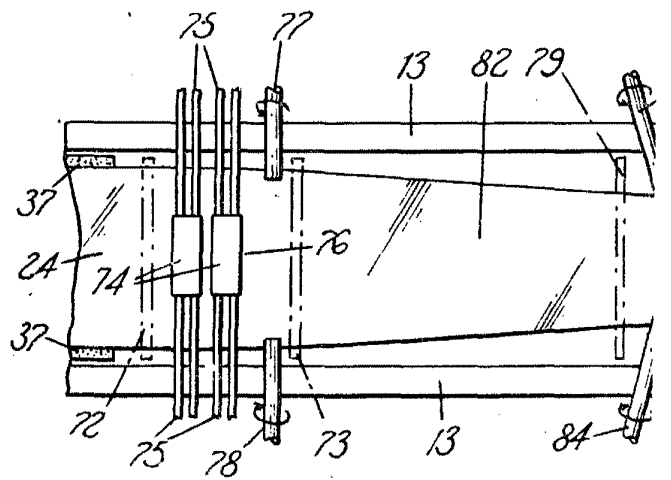
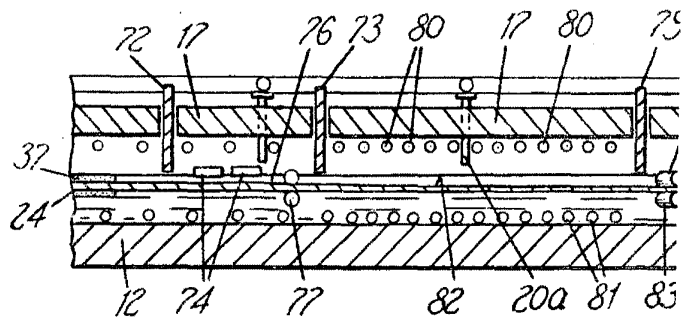


FIG. 15





270007



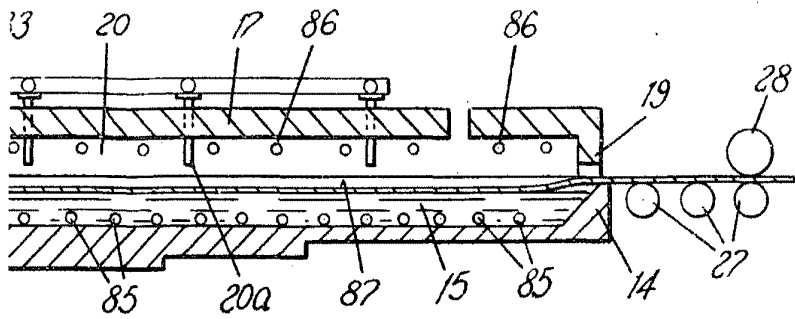


FIG. 16.

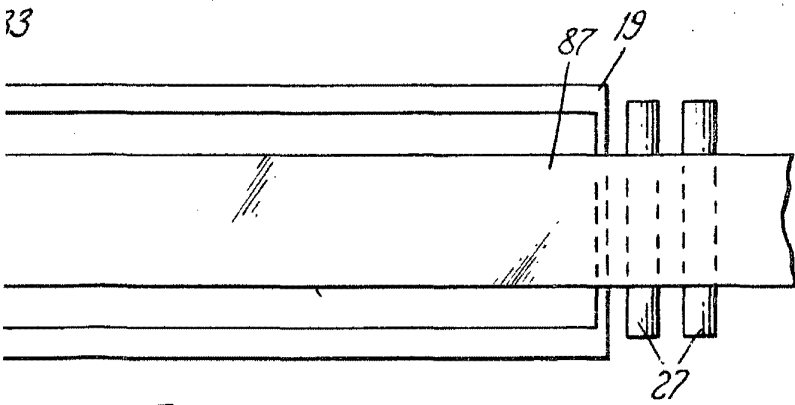


FIG. 17.

ESCALA VARIABLE
MADRID, 29 DE Marzo DE 1962

P.F. 0/2
1461