

368736

24 JUN



SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I. P. C.	
CLASE <u>F28</u>	<u>C03</u>
SUBCLASE <u>C</u>	<u>B</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE UNA PATENTE DE INVENCIÓN POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA
A FAVOR DE LIEBBERY OWENS FORD COMPANY, DE NACIONALIDAD
NORTEAMERICANA; RESIDENTE EN 811 Madison Avenue,
TOLEDO - OHIO - U.S.A.

S o b r e

METODO Y APARATO PERFECCIONADOS PARA EL CONTROL DE TEMPE-
RATURA EN HORNOS DE VIDRIO.



El presente invento se refiere ampliamente a medios y técnicas para controlar la temperatura de cuerpos líquidos o sólidos o ambas cosas. De manera más particular se refiere a cambiadores de calor de construcción especial y con un método de accionar los mismos para regular su capacidad del cambio con un cuerpo o masa adyacente.

Aunque sin restringirse a ello, el invento está adaptado principalmente para uso en la fabricación de vidrio y en un área dentro de la que un cuerpo de vidrio u otro metal en hoja y/o en forma fundida se está elaborando.

Son ejemplos representativos de tales áreas las cámaras de los dibujos adjuntos de máquinas de vidrio para ventanas, a través de las cuales se pasa una cinta continua de una masa de vidrio fundido (mostrado por ejemplo, en la patente de los Estados Unidos nº 2.267.604, emitida el 23 de Diciembre de 1.941 a John L Drake et al.), y las cámaras de flotación incluidas en las máquinas de vidrio de flotación, dentro de las cuales se establece un cuerpo flotante de vidrio fundido en forma de cinta que es hecho avanzar sobre un baño de estaño fundido (véase la patente de Estados Unidos nº 3.083,551, emitida el 2 de Abril de 1.963 a L.A.B. Pilkington).

De hecho, el invento parece tener en la actualidad un mayor potencial cuando se incorpora el medio y procedimientos para enfriar la cinta de vidrio en el ambiente de flotación y se describirá de manera específica en relación con esto. Así, en la producción de vidrio de flotación algunas veces es necesario enfriar de manera positiva la cinta de vidrio de flotación y/o el baño de flotación para ayudar a establecer y controlar la modalidad de temperatura



del vidrio y mantener de manera adecuada el baño de estaño fundido sobre el que flota. Debido a que puede necesitarse un baño de flotación dado para producir cintas de vidrio de diferentes espesores, diferentes anchos o a diferentes velocidades de cinta, la cantidad, grado y modalidad de enfriamiento requeridos puede variar dentro de amplios límites tanto en sentido longitudinal como transversal al trayecto del recorrido de la cinta de vidrio en flotación.

- 5.-
- 10.- Ademas, la modalidad y grado de enfriamiento en las áreas donde la cinta es blanda y puede ser deformada con facilidad o distorsionada, es de importancia primordial para la calidad final del vidrio. Un enfriamiento demasiado rápido del vidrio, y del estaño, por ejemplo hará lo que se conoce como "moteado" o "martillo" en la cinta que se
- 15.- convierten en defectos de distorsión en el producto final.

De conformidad con este invento se aporta un método para controlar de manera más eficaz, exacta y flexible la temperatura de superficie, en particular cuando se requieren temperaturas diferentes o variables a través de una superficie que emplea un cambiador de calor en forma de un

20.- miembro y nucleo alargado mantenido a una temperatura diferente de dicha superficie, y un escudo aislante, manguito o tapa que es desplazable sobre y dentro de las posiciones seleccionadas de dicho miembro.

- 25.- En los dibujos que se acompañan:

La Fig. 1 es una vista longitudinal, en sección a través de una máquina formadora de gas de flotación convencional equipada con cambiadores de calor del invento en puntos representativos.

- 30.- La Fig. 2 es un plano del aparato de la Fig. 1

24 JUN
OFFICE OF THE
SECRETARY OF THE
NAVY

con la cámara impelente desmontada.

La Fig. 3 es una vista transversal, vertical, en sección, tomada en esencia a lo largo de la línea 3-3 de la Fig. 1.

5.- La Fig. 4 es una vista transversal, en sección, a través de uno de los cambiadores de calor, tomada en esencia a lo largo de la línea 4-4 de la Fig. 3.

La Fig. 5 es una vista similar a la Fig. 4, pero tomada a lo largo de la línea 5-5 de la Fig. 3.

10.- Y la Fig. 6 es una vista en perspectiva del manujito cambiador de calor mostrado en la Fig. 5.

De conformidad con el presente invento, se aporta un método para hacer funcionar un aparato de vidrio de flotación en el que una cinta de vidrio flota y es desplazada sobre un baño de metal fundido a través de una cámara impelente y debajo de un cambiador de calor, que comprende un miembro alargado que se proyecta en sentido transversal con respecto a dicha cámara y se mantiene a una temperatura diferente de la cinta y el baño, caracterizado por establecer una modalidad de temperatura transversal en la cinta adyacente al miembro alargado al situar una tapa sobre un área de superficie seleccionada a lo largo de la longitud de dicho miembro para escudar la cinta de la misma y retardar de esta manera el cambio de calor entre ellas.

25.- Así, de conformidad también con este invento, se aporta un aparato para establecer una modalidad de temperatura sobre un cuerpo en movimiento incluyendo un cambiador de calor que comprende una carcasa hueca alargada adaptada para la circulación de fluido a través de ella y medios para montar dicha carcasa en relación de separación a y en

30.-



sentido transversal al cuerpo en movimiento, caracteriza-
do por una tapa de una composición diferente a la de la car-
casa montada sobre dicha caja para movimiento deslizante
en sentido longitudinal con respecto a aquella.

5.- Con referencia ahora de modo más particular a los
dibujos, se ilustran en las Figs. 1 y 2 un aparato de vi-
drio de flotación típico que es en general similar al que
se describe en la patente de los Estados Unidos nº 3.083.551
En este aparato, el vidrio fundido 9 es suministrado desde
10.- un antecrisol 10 a una boca de descarga 11 en una cantidad
regulada y controlada por una puerta de guillotina 12 y una
compuerta 13.

El vidrio que fluye desde la boca de descarga 11
al baño de metal 14, contenido en un tanque 15, forma un
15.- cuerpo fundido flotante de vidrio indicado con 16 y un es-
trato flotante de espesores estables 17 que se desarrolla
sobre el mismo y flota sobre el baño como una cinta conti-
nua. El baño de metal 14 en la estructura del tanque y el
espacio intermedio 18 sobre el baño son calentados por ca-
20.- lor radiante dirigido hacia abajo entre los calentadores
19 y, bajo ciertas condiciones de operación, es conveniente
o necesario aportar también medios de enfriamiento de este
área.

De conformidad con el presente invento, esto se
25.- puede hacer y mejorarse en amplio grado el control de tem-
peratura obtenido por medio del uso de cambiadores de calor
especiales tal como los que se indican en 20 y 21 en el es-
pacio intermedio 18,

El espacio intermedio 18 que contiene la "atmósfera
30.- de flotación" está cerrado por una estructura de tejado 23

24 JUN



que colabora con el tanque 15 para formar una cámara impenetrante que rodea al espacio intermedio 18 y, con la ampliación 24, hace posible mantener un volumen suficiente de gas protector sobre la parte 25 del baño de metal 14 que está expuesta en cada lado del vidrio en la cámara de flotación (Figs. 2 y 3). La estructura de tejado 23 está provista a intervalos con conductos 26 a través de los cuales se introduce un gas protector en el espacio intermedio 18 a un ritmo, para crear un pleno en el mismo e impedir así la entrada de aire atmosférico.

Cuando la cinta final 29 que emerge de la máquina tiene que ser en esencia del mismo espesor que el espesor del equilibrio o estabilizado del vidrio fundido, la temperatura del vidrio en la capa flotante o cinta 17 debe controlarse de manera cuidadosa para enfriarla de manera progresiva según se desplaza hacia el extremo de descarga del aparato.

Esto puede ser facilitado por medio del uso de cambiadores de calor 20 y 21 que pueden ser situados y controlados por medio del espacio intermedio 18 para actuar en cualquier grado deseado sobre cualquier área del vidrio en la cinta 17, o el metal en el baño 14, hasta que la superficie de la cinta alcance una temperatura a la que esté lo suficientemente rígida para permitir su transferencia a un horno o medio transportador mecánico, sin detrimento para las superficies.

Un tipo de medio transportador metálico que puede ser utilizado, incluye rodillos sustentadores 30 a 32 y el rodillo superpuesto 33, montados fuera del extremo de descarga del tanque 15. Todos y cada uno de los rodillos 30 a 33 pueden ser accionados y colaborar para aplicar un es-

24 JUN. 

fuerzp de tracción a la junta del vidrio que se desplaza hacia el extremo de salida, lo suficiente para hacerla avanzar a lo largo del baño.

5.- Cuando se desee una cinta de menos del espesor de equilibrio se puede obtener este aumentando la velocidad de los rodillos 30 a 33 y modificando de esta forma su esfuerzo de tracción y atenuando el cuerpo de vidrio fundido 17 del espesor estable.

10.- Sin embargo, esto plantea nuevos problemas en el control de la temperatura y un nuevo requisito de exactitud y flexibilidad para garantizar la regulación adecuada del cambio longitudinal en la viscosidad del vidrio en relación con el esfuerzo de tracción de los rodillos 30 a 33 y de tener otros cambios dimensionales una vez que la cinta 15.- ha asumido un ancho y espesor, deseados.

De manera similar, un elemento de calidad crítico que ha sido hallado estrechamente relacionada con el enfriamiento en el extremo anterior del baño, es el efecto como "burbujas de fondo grandes abiertas" y el uso correcto de los cambiadores de calor diseñados adecuadamente puede reducir al mínimo, si no eliminar del todo estos problemas de burbujas así como defectos de distorsión y otros referidos a la temperatura.

25.- En consecuencia, el enfriamiento mejorado aportado al practicar el método de este invento en la cámara de flotación y en particular en áreas seleccionadas de la misma, es de valor práctico considerable importancia comercial. De igual importancia es la aportación de los cambiadores de calor especiales que son capaces de ejercer una acción 30.- de enfriamiento en la flotación del vidrio sobre el baño

24 JUN



de estaño que es susceptible de control exacto y ajuste perfecto y rápido.

- De conformidad con esto una forma de cambiador de calor prevista por el presente invento y en particular bien adaptada para su uso en el área de flotación, incluye un núcleo alargado de construcción de metal hueco, a través del cual puede ser hecho circular un refrigerante adecuado y manguitos aislantes relativamente cortos acoplados sobre el miembro refrigerante e inmóviles sobre el mismo.
- 5.-
- 10.- Una realización específica de dicho cambiador de calor se indica en 19 y 20 en las Fig. 1 y 2 de los dibujos y se ilustra de manera más completa en las Figs. 3 a 6. Según se muestra allí, el miembro núcleo refrigerador, designado por 35, es alargado de forma y, aunque puede ser hecho de una carcasa de una sola sección y tener cualquier número de formas de sección transversal diferentes, ha sido mostrada aquí como de una pluralidad de secciones individuales soldadas juntas. Así, el miembro 35 está hecho de dos secciones individuales 36 y 37 montadas en relación de lado por lado para aportar pasos paralelos para el refrigerante y una forma rectangular para el miembro refrigerante.
- 15.-
- 20.-
- 25.- Los manguitos de estantes 38 a 41 están montados de forma deslizante sobre el miembro 35, a intervalos, a lo largo de su longitud y actúan para reducir la acción refrigerante ejercida por el miembro 35 sobre cualquier superficie más caliente situado en proximidad suficiente para establecer un cambio de calor entre ellos. Todos los manguitos 38 a 41 tienen forma de "U" en su sección transversal y son, así, de construcción abierta para facilitar el montaje y el movimiento deslizantes a lo largo del miembro 35.
- 30.-



Sin embargo, la composición y estructura de los manguitos 38 y 41 son algo diferentes de las de los manguitos 39 y 40.

Así según se muestra mejor en la Fig. 4, los manguitos 38 y 41 están situados en las porciones expuestas 25 del baño fundido 14 son de una pieza y pueden ser de material cerámico ligero de peso, mientras que los manguitos 39 y 40 (Figs. 5 y 6) mostrados situados sobre la cinta 17 están hechos de tres bloques de carbón montados angularmente 42 sobre un bastidor de acero inoxidable 43 con tornillos para metal embutidos 44. La ventaja del bastidor de acero es que evita el ensuciamiento del material aislante del manguito durante el movimiento deslizante a lo largo del miembro 35 y, según se muestra en la Fig. 6, se fija con preferencia desde los bordes de los bloques de carbón en los extremos y lados abiertos de los manguitos 39 y 40.

Debe entenderse, desde luego, que se pueden emplear otros y diversos tipos de materiales aislantes, incluyendo materiales fibrosos y tejidos, acoplados sobre el miembro 35 en diversas formas para aportar manguitos deslizantes 38 a 41. Sin embargo, existe una ventaja en emplear materiales carbonosos sobre la cinta de vidrio donde se requerirá la mayor cantidad de ajuste en la posición de los manguitos aislantes, ya que cualquier partícula de carbón que pueda desprenderse no tocará al vidrio.

Tales cambiadores de calor, construidos según se ha descrito arriba, se instalan dentro del espacio intermedio 18 en sentido transversal a través del baño extendiendo su anchura total a intervalos deseados a lo largo de la longitud del mismo. y a una distancia nominal sobre el estrato de vidrio o cinta 17, que puede estar aproximadamente a

24 JUN



mitad de camino en elevación entre el fondo de los calentadores eléctricos o radiantes 19 y el nivel de metal fundido 14, según se muestra en la Fig. 1.

5.- Cuando se instalan de esta manera con los manguitos 38 a 41 en las localizaciones aproximadamente deseadas a lo largo del miembro refrigerante 35, los manguitos individuales pueden ser ajustados o desplazados a otras localizaciones a lo largo del miembro refrigerante por medio de una herramienta 45 (Fig. 3) manipulada desde el exterior de la cámara impelente por el espacio intermedio 18, para situarlos en las posiciones exactas requeridas para aportar el aislamiento localizado del miembro refrigerante 35 en puntos seleccionados para establecer una modalidad de enfriamiento deseada para la cinta de vidrio .

10.- De manera específica, con la disposición del manguito mostrada en las Figs. 2 y 3 el efecto de enfriamiento pleno del miembro 35 puede obtenerse en la parte media, por lo general de la más caliente, de la cinta de vidrio, mientras que su acción enfriadora sobre las porciones marginales normalmente más frías de la cinta se reducirá por los manguitos 39 y 40 y sobre las partes expuestas 25 del baño de metal fundido 14 por los manguitos 38 y 41. También, variando el espesor relativo de los manguitos individuales, puede obtenerse una reducción mayor de refrigeración en una o más áreas que en otras.

15.- Será evidente también, que se puede emplear un número mayor o menor de manguitos, que pueden ser de cualquier longitud requerida, que pueden cambiarse perfectamente manguitos individuales a cualquier posición deseada para vencer o compensar puntos fríos que pueden desarro-

20.-
25.-
30.-

24 JUN. 1960



5.- llarse en la cinta de vidrio y que los manguitos designados como 38 a 41 pueden emplearse para reducir la acción refrigerante del miembro 35 sobre el tejado de la cámara de flotación cuando el enfriamiento excesivo pueda causar sulfuros y otros depósitos que se puedan formar también sobre la cinta de vidrio.

10.- Para apreciar de manera completa el valor del presente invento en una operación de flotación de vidrio, debe tenerse en cuenta que el mantenimiento continuo de una cámara impelente en el espacio intermedio 18, así como el mantenimiento de una operación controlada de manera cuidadosa en continuo es de principal importancia. Así, cualquier apertura de la cámara impelente, o cualquier función de manipulación que permita penetrar aire exterior dentro de la cámara, son cuestiones graves que afectan de manera 15.- adversa no solo a la capacidad productiva de la máquina de flotación, sino a la calidad del producto que se está produciendo.

20.- En consecuencia, los esfuerzos para cambiar la modalidad de enfriamiento de un refrigerador de flotación elevado en el pasado han trastornado de manera seria tanto la calidad como la producción debido a que suponían eliminar por completo un refrigerante o refrigerantes existentes e instalar varios de diferentes características de enfriamiento. Para hacer esto, era necesario romper el cierre 25.- de la cámara impelente en cada lado de la situación del refrigerador (los refrigeradores eran cerrados a la pared de la cámara con un material similar a mortero impermeable al gas), deslizar el refrigerador antiguo y el nuevo y después volver a cerrar la cámara. Esto consumía tanto tiempo 30.-

24 JUN



como mano de obra y abria la cámara impelente a la entrada prácticamente sin obstrucción de oxigeno y otros contaminadores del aire.

- 5.- Por otra parte, con los cambiadores de calor de este invento, el miembro enfriador 35 puede ser montado de manera permanente en esencia y cerrado dentro de la cámara impelente y su modalidad de enfriamiento se puede ajustar o alterar deslizando simplemente los manguitos 38 a 41 a cualesquiera posiciones deseadas del mismo con la herramienta 45 accionada desde el exterior de la cámara a través de un miembro autoseillante flexible 46 cubriendo una pequeña abertura 47 a través de la pared de la cámara, Incluso cuando se hace necesario quitar o sustituir cualquier manguito de la estructura de manguitos 38 a 41, o sustituir manguitos similares de longitudes o espesores diferentes de ellos esto se puede hacer perfectamente introduciendo o quitando los manguitos a través de una de las puertas de observación de apertura rápida adyacentes convencionales o ventanas 48 y deslizando las estructuras del manguito en forma de "U" hacia dentro o hacia fuera del miembro refrigerante 35 desde un lado del mismo.
- 10.-
- 15.-
- 20.-

- Será evidente de lo que antecede, que el método y aparato de este invento hace posible establecer de manera perfecta, un control exacto y alterar de forma material la modalidad de temperatura en o sobre una masa o cuerpo de material, para una variedad de fines y de muchos ambientes que el principio del invento se puede aplicar y practicar con un cambiador de calor en que un elemento calentador sea empleado como núcleo en lugar de un miembro refrigerante tal como el miembro 35, y que tales miembros núcleos así
- 25.-
- 30.-

24 JUN.



como los manguitos, escudos o tapas de los mismos, pueden asumir un número cualquiera de formas materialmente diferentes.

- 5.- A este último respecto, aunque los manguitos 38 a 41 se han mostrado por los lados abiertos para exponer todo un lado completo del miembro núcleo 35, también pueden ser ranurados para exponer solamente una parte de un lado o cerrados para tapar el perimetro completo del miembro núcleo. Por el contrario, pueden ser hechos más abiertos para exponer superficies o áreas de superficies adicionales.
- 10.- De manera similar, pueden ser contruidos y situados sobre el miembro núcleo para exponer la parte superior y la inferior, así como las áreas laterales del mismo.

N O T A

- 15.- En resumen, la presente solicitud recaerá sobre las siguientes reivindicaciones.
- 12.- Metodo y aparato perfeccionados para el control de temperatura en hornos de vidrio, en los que una cinta de vidrio es hecha flotar y desplazarse sobre un baño de metal fundido a través de una camara impelente y debajo de un cambiador de calor que comprende un miembro alargado que se proyecta en sentido transversal a dicha cámara y mantenido a una temperatura diferente de la de dicha cinta y dicho baño, caracterizados por el establecimiento de una
- 20.- característica de temperatura transversal en la cinta adyacente al miembro alargado situado una tapa sobre un área de superficie seleccionada a lo largo de la longitud de dicho miembro para escudar la cinta de la misma, y retardar así el cambio de calor entre ellas.
- 25.-
- 30.- 2ª.- Metodo y aparato perfeccionados para el con-

24 JUN



trol de temperatura en hornos de vidrio Según la reivindicación primera 1, caracterizado porque la característica de temperatura se ajusta desplazando la tapa a lo largo de la longitud del miembro alargado.

- 5.- 3^a.- Metodo y aparato perfeccionados para el control de temperatura en hornos de vidrio, caracterizados por establecer una característica de temperatura sobre un cuerpo en movimiento por la inclusión de un cambiador de calor que comprende una carcasa hueca alargada para la circulación de fluido por la misma y medios para montar la carcasa en relación de separación y transversalmente al cuerpo en movimiento, incluyendo una tapa de una composición diferente a la de la carcasa montada sobre el envolvente para el movimiento deslizante longitudinal del mismo.
- 10.- 4^a.- Metodo y aparato perfeccionados para el control de temperatura en hornos de vidrio, según la reivindicación 3, caracterizados porque la tapa es un manguito abierto y también está montado sobre la carcasa para desplazamiento lateral para deslizar el manguito acercandolo y alejandolo con relación a ella.
- 15.- 5^a.- Metodo y aparato perfeccionados para el control de temperatura en hornos de vidrio, según las reivindicaciones tercera o cuarta, caracterizados porque la tapa está montada sobre un bastidor que toma contacto directamente con la carcasa y separa la tapa de la misma.
- 20.- 6^a.- Metodo y aparato perfeccionados para el control de temperatura en hornos de vidrio, según la reivindicación tercera caracterizado porque la carcasa es un envolvente de metal a través del cual se hace circular un fluido absorbente de calor para proporcionar un refrigerante radiante
- 25.-
- 30.-



te, siendo dicha tapa un manguito abierto de material aislante, montado sobre un bastidor externo que se desliza sobre el refrigerante y separa el material de aislamiento de la carcasa de metal.

- 5.- 7^a.- Metodo y aparato perfeccionados para el control de temperatura en hornos de vidrio, según las reivindicaciones cuarta o sexta, caracterizados porque el manguito esta formado de bloques de material refractario montado sobre un bastidor, el cual comprende una estructura de metal en forma de U provista de medios para asegurar los bloques a las caras exteriores de la estructura en forma de U.

- 10.- 8^a.- Metodo y aparato perfeccionados para el control de temperatura en hornos de vidrio, según la reivindicación tercera, caracterizados porque el cuerpo en movimiento es vidrio en forma de cinta e incluyendo un tanque, un baño de metal fundido en dicho tanque, una cámara cerrada con teniendo una atmósfera distinta de la atmósfera exterior del baño, medios para establecer un cuerpo flotante de vidrio fundido en forma de cinta sobre el baño, medios para hacer avanzar la cinta a lo largo del baño y sujetan la misma a una fuerza de tracción controlada en la dirección de su avance, y medios de calentamiento situados por encima del cuerpo de vidrio, para calentar el cuerpo, siendo el cambiador de calor un refrigerante radiante situado dentro de la cámara cerrada entre el tejado de la misma y el cuerpo de vidrio y proyectandose transversalmente a la cámara siendo la tapa para un área seleccionada del refrigerador, un manguito abierto de material aislante montado para movimiento deslizante tanto transversal como longitudinalmente con respecto a dicho refrigerante.
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



9^a.- Metodo y aparato perfeccionados para el control de temperatura en hornos de vidrio, según la reivindicación octava, caracterizado porque la cámara cerrada está provista de una abertura susceptible de ser cerrada, adyacente al envolvente, a través de la que el manguito puede ser quitado y montado sobre el refrigerante y con la segunda abertura, así como de una herramienta accionable a través de esta segunda abertura para lubricar el manguito a lo largo del refrigerante.

10.- 10^a- METODO Y APARATO PERFECCIONADOS PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA EN HORNOS DE VIDRIO.

Según se describe en la presente memoria que consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

15.-

Madrid a 24 de Junio de 1.969



24
25

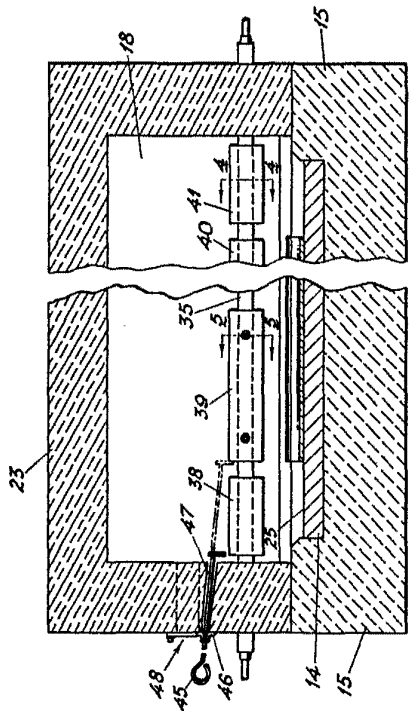


Fig. 1.

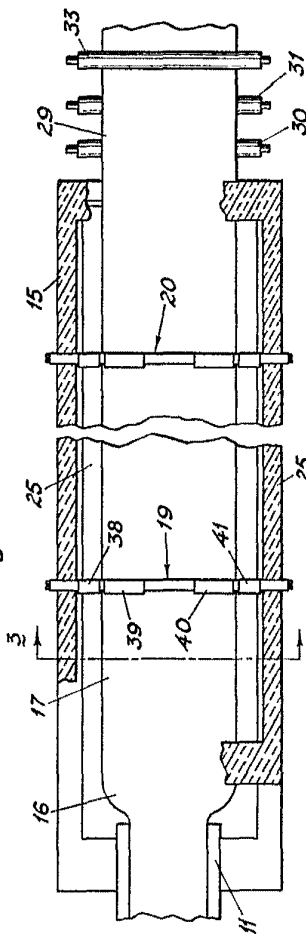


Fig. 2.

Fig. 3.

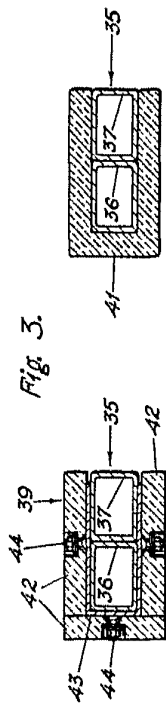


Fig. 4.

Fig. 5.

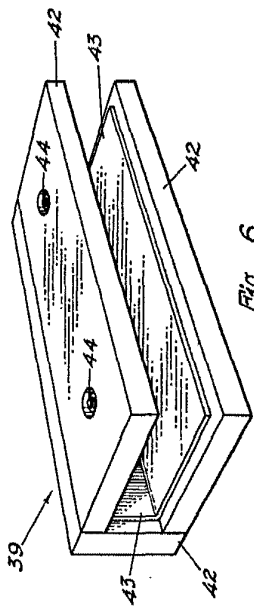


Fig. 6.

24
25

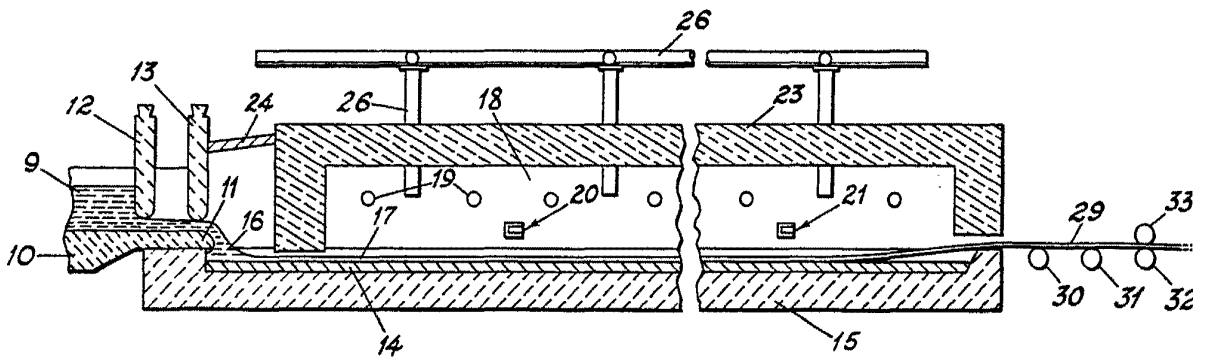


Fig. 1.

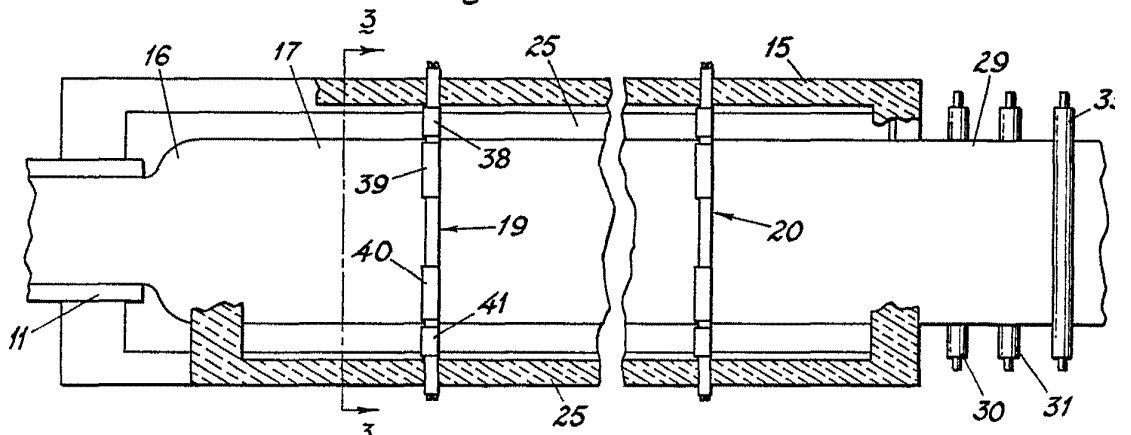
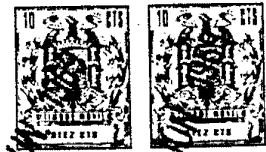


Fig. 2.



24 JUN 1969

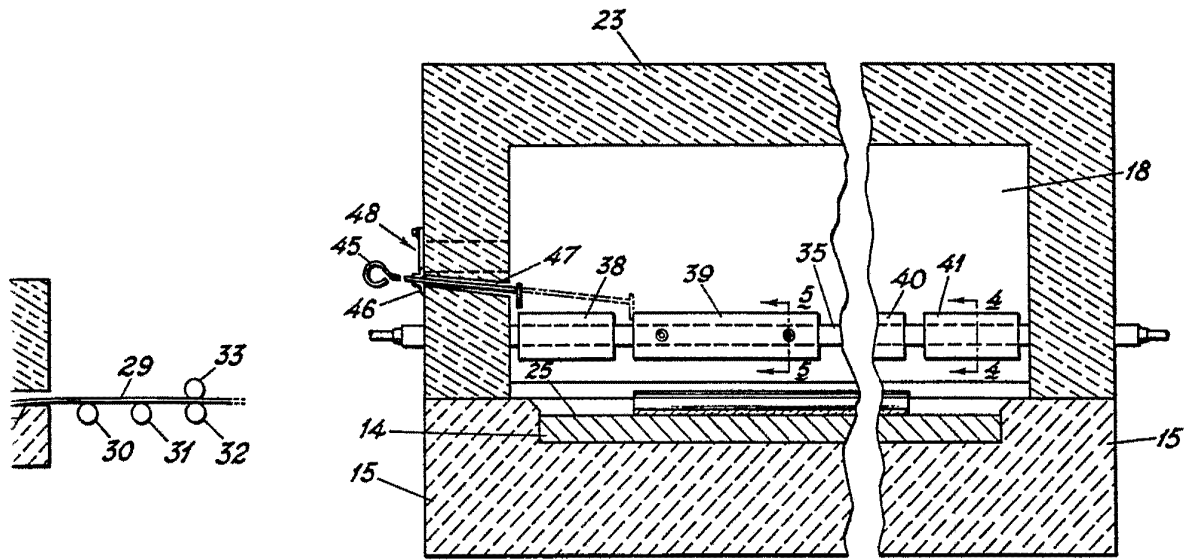


Fig. 3.

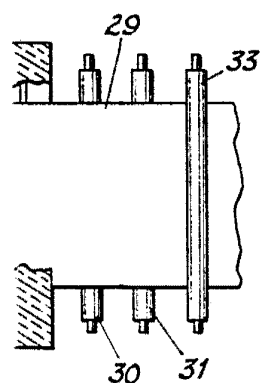


Fig. 5.

Fig. 4.

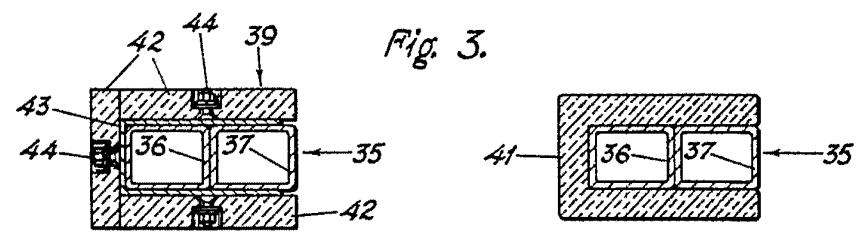


Fig. 6.

24 JUN 1969