



355055

Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.

entidad ~~/de nacionalidad~~ japonesa

con domicilio en 8,4-chome, Doshomachi, Higashi-Ku, Osaka,
Japón.

por: "UN APARATO PARA USO EN LA FABRICACION CONTINUA DE
UNA CINTA DE VIDRIO" (Clase Internacional C03b)



Este invento se refiere a un aparato para la fabricación continua de vidrio plano usando un baño de metal fundido, y, en particular, a un aparato para la fabricación de vidrio plano de buena calidad controlando el flujo del metal fundido del baño.

En la fabricación continua de cinta de vidrio alimentando vidrio fundido desde un horno de fusión de vidrio sobre un baño de metal fundido y haciendo avanzar el vidrio sobre dicho baño, se establece por debajo de la cinta de vidrio un flujo de metal fundido, la dirección de cuyo flujo es desde la entrada del vidrio fundido hacia la salida de la cinta de vidrio, simultáneamente con el movimiento de la cinta de vidrio. Se produce, por consiguiente, un flujo de retorno del metal fundido en las partes exteriores a los dos bordes laterales de la cinta de vidrio, y que circula en sentido opuesto al de avance de la cinta de vidrio, es decir, desde la salida de la cinta de vidrio hacia la entrada del vidrio fundido. Este fenómeno resulta especialmente acusado - cuando se fabrica vidrio plano grueso, es decir, cuando en el baño hay provistos diques de contención que definen la trayectoria a seguir por el vidrio.

Para formar y solidificar el vidrio fundido, se origina en el baño de metal fundido un gradiente de temperaturas óptimo que se extiende desde la entrada del vidrio fundido hasta la salida de la cinta de vidrio. Por consiguiente, al producirse el flujo de metal fundido a que acaba de aludirse, tiene lugar un encuentro de metal fundido a elevada temperatura con otro cuya temperatura es relativamente baja. En consecuencia, desapare



ce la uniformidad de la temperatura del baño de metal -
fundido, en el sentido de que aparecen variaciones en el
grosor de la cinta de vidrio durante su formación que -
frecuentemente se traducen en falta de uniformidad en el
5 grueso del producto.

El baño de metal fundido está cubierto -
usualmente con un gas no oxidante. Por consiguiente, -
cuando el metal fundido de elevada temperatura en el -
cual está ese gas en solución, fluye a una zona de tem-
10 peratura relativamente baja por debajo de la cinta de -
vidrio y se enfría, el gas que resulta sobresaturado se
desprende, siendo causa del defecto consistente en que
aparecen burbujas en la superficie de la cinta de vi-
drio.

El metal fundido que suele emplearse es o
15 bien estaño fundido o bien aleación de estaño fundida.
En este caso, si el metal fundido circula por el inte-
rior del baño de metal fundido, los óxidos de estaño que
tienden a formarse en la región de baja temperatura cir-
cularán a la región de alta temperatura y serán causa de
20 que aparezcan defectos en la cinta de vidrio por adhe-
rirse a la cara inferior del vidrio.

El objeto del presente invento consiste
en evitar los inconvenientes que acaban de indicarse con-
25 trolando para ello el flujo del metal fundido en el ba-
ño, y en proporcionar un aparato para uso en la fabrica-
ción continua de cinta de vidrio durante la cual es ali-
mentado vidrio fundido sobre un baño de metal fundido y
es hecho avanzar sobre el baño, que comprende un depòsi-
30 to para contener el baño y un par de diques de contención



5 dispuestos separados de las paredes laterales y extre-
mas del depósito y que suben desde el fondo del depósito
hasta quedar sus partes superiores por encima del nivel
del baño, extendiéndose dicho par de diques de conten-
ción en una longitud sustancial en sentido longitudinal
del depósito, definiendo con ello una trayectoria para
la cinta de vidrio del baño entre ellos, caracterizado
porque se han provisto medios para controlar el flujo -
del metal fundido entre cada pared lateral del depósito
10 y el dique de contención que está frente a ella.

En una de las realizaciones del presente
invento, al menos aquella parte de los citados diques -
de contención que está frente a los bordes laterales de
la cinta de vidrio que flota en la parte superior del -
15 baño puede hacerse de un material poroso permeable al -
gas, y dentro de esa parte porosa puede proveerse una -
cavidad que se extienda en toda la longitud de la parte
porosa. Entonces puede proveerse un conducto que comuni-
que con dicha cavidad para introducir un gas a presión
20 que ha de ser soplado desde la parte porosa contra los
bordes laterales de la cinta de vidrio en el baño. Ade-
más, los diques de contención pueden estar provistos de
una caja de enfriamiento en los mismos, estando provis-
ta la caja de enfriamiento de un par de tuberías, una -
25 para introducir en ella un medio refrigerante y otra pa-
ra retirar de ella el medio refrigerante. El conducto -
antes citado para introducir un gas a presión en la men-
cionada cavidad puede estar diseñado de modo que pase -
por el interior de una de esas tuberías por las que cir-
30 cula un medio refrigerante. A continuación se describirá



una realización ilustrativa del invento, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una vista en planta en la que se ilustra esquemáticamente una realización del presente invento;

La figura 2 es una vista lateral en corte longitudinal dado por la línea A - A' de la figura 1;

La figura 3 es una vista lateral en corte transversal dado a lo largo de la línea B - B' de la figura 1;

La figura 4 es una vista lateral parcial en corte transversal, a escala ampliada, de un dique de contención 10 tomada a lo largo de la línea C - C' de la figura 1; y

Las figuras 5 - 7 son dibujos para ilustrar los medios empleados en el presente invento para controlar el flujo de metal fundido, siendo la figura 5 una vista en perspectiva de un regulador de paso 21; siendo la figura 6 una vista en planta de una modificación del regulador de paso 21; y siendo la figura 7 una vista lateral de un aparato 36 de rodillo de laminar.

Con referencia a las figuras 1 - 3, vidrio fundido 2 sometido a fusión en un horno 1 de fusión de vidrio es alimentado sobre un metal fundido 5 contenido en un depósito 4. El vidrio fundido 2 alimentado sobre el baño de metal fundido 5 se derrama o extiende sobre la parte superior del metal fundido 5 y avanza sobre el baño 6 de metal fundido para solidificar a la vez que se conforma en una cinta de vidrio 7. Luego es conducido fuera del depósito 4 de metal fundido a través de una sa



lida 9 de cinta de vidrio de dicho depósito por medio de un transportador 8 de un horno de recocer.

Los números de referencia 10, 10' representan un par de diques de contención provistos a lo largo de los dos bordes laterales de la cinta de vidrio 7 separados de la pared extrema 11 en el lado de entrada de vidrio así como de las paredes laterales 22, 22' del depósito 4 para el metal fundido, y que descienden hasta el fondo del depósito 4. Aunque los diques de contención 10, 10' tocan con los bordes laterales de la cinta de vidrio (si bien hay una pequeña holgura) en la fabricación de un vidrio grueso (por ejemplo, de 7 mm o más), usualmente no tocan con los bordes laterales de la cinta de vidrio en la fabricación de vidrio delgado (por ejemplo, de 6 mm o menos).

La figura 4 ilustra la construcción del dique de contención 10. El dique de contención 10 tiene una pared exterior porosa 13 de grafito, y en el interior de la pared 13, frente al borde lateral de la cinta de vidrio, hay provista una cámara de presión 14 que se extiende en sentido longitudinal de la pared porosa 13. Un conducto 15 comunica con la cámara de presión 14. Dentro del dique de contención 10 se ha provisto una caja de enfriamiento 16 que tiene tuberías 17, 18 en comunicación con la misma. Por el conducto 15 se introduce un gas a presión en la cámara de presión 14 situada en el lado interior de la pared porosa 13 y que es soplado desde una superficie 19 frente a los bordes laterales de la cinta de vidrio. Como resultado de esa presión de chorro se establece una pequeña holgura entre la superficie



19 de la pared antes citada y los bordes laterales de la cinta de vidrio para evitar que los bordes laterales de la cinta de vidrio se peguen al dique de contención 10. La pared porosa 13 es enfriada introduciendo agua de refrigeración en la caja de enfriamiento 16 a través de la tubería 17, y extrayéndola de la misma a través de la tubería 18. Para evitar la oxidación del metal fundido, el gas a ser introducido en el dique de contención 10 es de preferencia un gas no oxidante, por ejemplo gas nitrógeno. La presión a la cual es introducido el gas - cuando la pared porosa tiene de 5 a 16 mm de grueso y una porosidad del 15% al 30% es, convenientemente, de 0,01 a 1,0 kg/cm² y el caudal de gas es, convenientemente, de 100 a 5.000 cc por hora.

En los pasos 23, 23' del metal fundido 5 formados respectivamente por los diques de contención 10, 10' y las paredes laterales 22, 22' del depósito 4 hay provistos un par de reguladores de paso 21, 21' los cuales se sumergen en el metal fundido de tal manera - que obstaculicen el flujo del metal fundido. La construcción de los reguladores de paso 21, 21' se ha ilustrado en la figura 5. El propio regulador de paso 24 de grafito está soportado mediante un tubo de soporte por medio de pernos 26, 27. Dentro del tubo de soporte 25 se ha provisto una tubería 28 para suministrar agua de refrigeración, efectuando con ello la refrigeración con agua del tubo de soporte 25. Cada uno de los tubos de soporte 25, 25' está soportado exteriormente al depósito que contiene el metal fundido, y la profundidad a la cual - los propios reguladores de paso 24, 24' están sumergidos



en el metal fundido 5 es ajustable por medio de tornillos de ajuste 29, 29' (figura 3) que hacen que suban o bajen los tubos de soporte 25, 25'.

5 En la fabricación de una cinta de vidrio, el metal fundido en el depósito debajo de la cinta de vidrio tiende a fluir en la dirección de la flecha 30 juntamente con la cinta de vidrio 7. Como resultado, tiende a originarse un flujo de retorno a través de los pasos 23, 23' del metal fundido 5 en la dirección indicada por
10 las flechas 31, 31'. De acuerdo con el aparato del presente invento, como se ha descrito en lo que antecede, ese flujo de retorno es obstaculizado y por consiguiente se reduce el flujo de metal fundido en la dirección de la flecha 30. El grado en que es controlado el flujo de
15 retorno indicado por las flechas 31, 31', así como el grado en que es controlado el flujo de metal fundido indicado por la flecha 30, pueden ser ajustados mediante ajuste de la profundidad a la cual son sumergidos los reguladores de paso 21, 21', por medio de los tornillos 29,
20 29'. El flujo de metal fundido de baja temperatura que retorna a las proximidades de la entrada 3 de vidrio es reducido mediante el aparato del presente invento. Es decir que se reduce el flujo que va por debajo de la cinta de vidrio, como se ha indicado por las flechas 32, 32'
25 lo que trae como consecuencia que el vidrio plano no es sometido a irregularidades de temperatura en el curso de su formación. Se hace así posible la fabricación de vidrio plano de un grueso uniforme. Se reduce además la formación de burbujas en el baño de metal fundido como
30 resultado de la reducción del flujo de metal fundido in-



5 dedicado por la flecha 30, disminuyéndose así el defecto
consistente en la formación de burbujas en la superficie
de vidrio. Por otra parte se disminuye el transporte de
los óxidos del metal fundido a la región de alta tempera-
tura del baño, lo que trae como consecuencia que se dis-
minuyen los defectos de la superficie de la cinta de vi-
drio atribuibles a los óxidos.

10 Cuando se fabrica vidrio plano delgado en
el anterior aparato, y dado que los bordes laterales de
la cinta de vidrio 7 no entran en contacto con los di-
ques de contención 10, 10', no hay necesidad de que los
diques de contención sean de material poroso, y pueden
emplearse los materiales refractarios usuales. Por otra
parte, tampoco es necesario alimentar un gas a presión.
15 Además, en lugar de los reguladores de paso 21, 21', pue-
den proveerse un par de reguladores de paso 33, 34 de -
profundidad de inmersión ajustable a voluntad, tales co-
mo los ilustrados en la figura 6, y pueden controlarse
el flujo de retorno en la dirección de la flecha 31 y el
20 flujo de metal fundido indicado por la flecha 30, movien-
do el regulador de paso 34 en la dirección de la flecha
35.

25 También, como se ha indicado en la figura
7, puede usarse un dispositivo 36 de rodillo laminador
en lugar de los reguladores de paso 21, 21'. En la figu-
ra 7, un eje 38 de un rodillo laminador 37 de grafito in-
troducido desde una pared lateral 22 de un depósito 4
para el metal fundido, está apoyado para rotación en un
cojinete 40 en la parte superior de un bloque de soporte
30 39 y está también soportado para rotación por encima de



la pared lateral 22 del depósito 4 por medio de un coji
nete liso de grafito 41. El eje 38 está refrigerado por
agua por haber dispuesto por dentro del mismo un tubo in
terior 42 de refrigeración por agua. El rodillo lamina-
5 dor 37 es hecho rotar por un motor eléctrico 44 por in-
termedio de un piñón dentado 43 sujeto al eje 38, un pi-
ñón dentado 43' sujeto a un eje giratorio del motor 44,
y una cadena 45. La velocidad del motor 44 es variable,
y también puede ser hecho funcionar en sentido inverso
10 de giro, pero usualmente se hace rotar en el sentido en
que obstaculiza el flujo de retorno, es decir, contrario
al sentido de flujo indicado por la flecha 31 (figura 1).

Si se aumenta lo suficiente la velocidad
de rotación del rodillo laminador 37, se establece un
15 flujo de metal fundido en sentido opuesto al indicado -
por la flecha 31. Como consecuencia, es también posible
establecer un flujo de metal fundido en sentido opuesto
al indicado por la flecha 30.

En la mayor parte de los casos, cuando la
20 operación se lleva a cabo de tal modo que el flujo de -
metal fundido indicado por la flecha 30 es o bien redu-
cido o bien eliminado, puede conseguirse una sorprenden
te mejora. No obstante, se comprobó que cuando la cinta
de vidrio, en el sentido de su anchura, es más gruesa
25 en el centro que en los bordes laterales, ello puede co
rregirse operando de tal modo que se establezca un flu-
jo en sentido opuesto al indicado por la flecha 30, y
puede así obtenerse un producto de grueso uniforme en el
sentido de la anchura. Ello puede conseguirse, por ejem
30 plo, aumentando suficientemente la velocidad de rotación



del rodillo laminador 37. Cuando se establece un flujo
de metal fundido en sentido opuesto al indicado por la
flecha 30, por debajo de la cinta de vidrio, se estable
ce un flujo de sentido opuesto al indicado por las fle
5 chas 32, 32', lo que trae como consecuencia que el metal
fundido a elevada temperatura en la parte media del de
pósito 4 se extiende a los dos lados de la cinta de vi
drio, la cual tiende a enfriarse. Se está en la creen
cia de que así se consigue la uniformidad del grueso. -
10 Por otra parte, cuando el grueso en el sentido de la an
chura es mayor en la parte media que en los bordes late
rales de la cinta de vidrio obtenida, la operación, en
cambio, deberá llevarse a cabo de tal manera que se fa
vorezca el flujo de metal fundido como el indicado por
15 la flecha 30 así como el flujo de retorno indicado por
la flecha 31. La expresión "Controlar el flujo de metal
fundido;" tal como se usa aquí y en las reivindicaciones
de la Nota adjunta, debe entenderse en el sentido de que
se refiere a reducir, interrumpir o favorecer el flujo
20 de metal fundido.

El material del cual está construido el -
rodillo laminador no queda reducido al grafito, sino que
pueden también usarse los materiales refractarios usua
25 les o los metales tales como el hierro colado de grafito
esferoidal. Además, es también posible usar un motor li
neal en lugar del dispositivo 36 de rodillo laminador,
para establecer un flujo forzado en el metal fundido, -
por medio de fuerza electromagnética.

La presente solicitud que corresponde a
30 la presentada en Japón, el 7 de Julio de 1967, bajo el

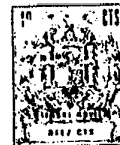


número 43712/67, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

5 Los puntos de invención propia y nueva -
que se preséntan para que sean objeto de esta solicitud
de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son
los siguientes:

10 1.- Un aparato para uso en la fabricación
continua de una cinta de vidrio, durante la cual es ali-
mentado vidrio fundido sobre un baño de metal fundido y
es hecho avanzar sobre el baño, comprendiendo dicho apa-
rato un depósito para contener el baño y un par de di-
ques de contención dispuestos en relación de espaciados
15 desde las paredes laterales y extremas de dicho depósi-
to y que se elevan desde el fondo del depósito hasta una
altura superior a la del nivel del baño, estando dispues-
tos dicho par de diques de contención en sentido longi-
tudinal de dicho depósito en una longitud sustancial a
lo largo de su longitud, definiendo con ello una trayec-
20 toria para la cinta de vidrio en la parte superior del
baño entre dichos diques de contención, caracterizado -
porque se han provisto medios para controlar el flujo de
metal fundido entre cada pared lateral del depósito y el



dique de contención que está en relación de enfrentado con ella.

5 2.- Un aparato según la reivindicación 1, en que al menos la parte de dicho dique de contención que está frente al borde lateral de la cinta de vidrio sobre el baño está hecha de un material permeable a los gases, teniendo dicho dique de contención en el interior de su mencionada parte porosa una cavidad que se extiende a lo largo de su longitud, teniendo dicho dique de contención un conducto que comunica con dicha cavidad para introducir un gas a presión en dicha cavidad a fin de hacer que el gas sea soplado desde dicha parte porosa contra el - borde lateral de la cinta de vidrio que está sobre el ba
10 ño.

15 3.- Un aparato según la reivindicación 2, en que dicho dique de contención tiene en el interior del mismo una caja de enfriamiento para refrigerar dicho dique de contención, teniendo dicha caja una tubería para introducir un medio refrigerante en ella, y una tubería
20 para sacar de ella el medio refrigerante.

25 4.- Un aparato según cualquiera de las - reivindicaciones 1 a 3, en que dichos medios para controlar el flujo del metal fundido comprenden un miembro para obstruir una parte del paso para el metal fundido definido por cada una de las paredes laterales de dicho depósito y el dique de contención dispuesto en relación de enfrentado con ella.

30 5.- Un aparato según cualquiera de las - reivindicaciones 1 a 3, en que dichos medios para controlar el flujo del metal fundido son unos que establecen



un flujo forzado en el metal fundido.

6.- Un aparato para uso en la fabricación continua de una cinta de vidrio.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria - que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

3 SEP. 1968

Madrid,

Alberto de Elzaburu
Por Firma

27.8.68

MMP

-14-



Fig. 1 35505

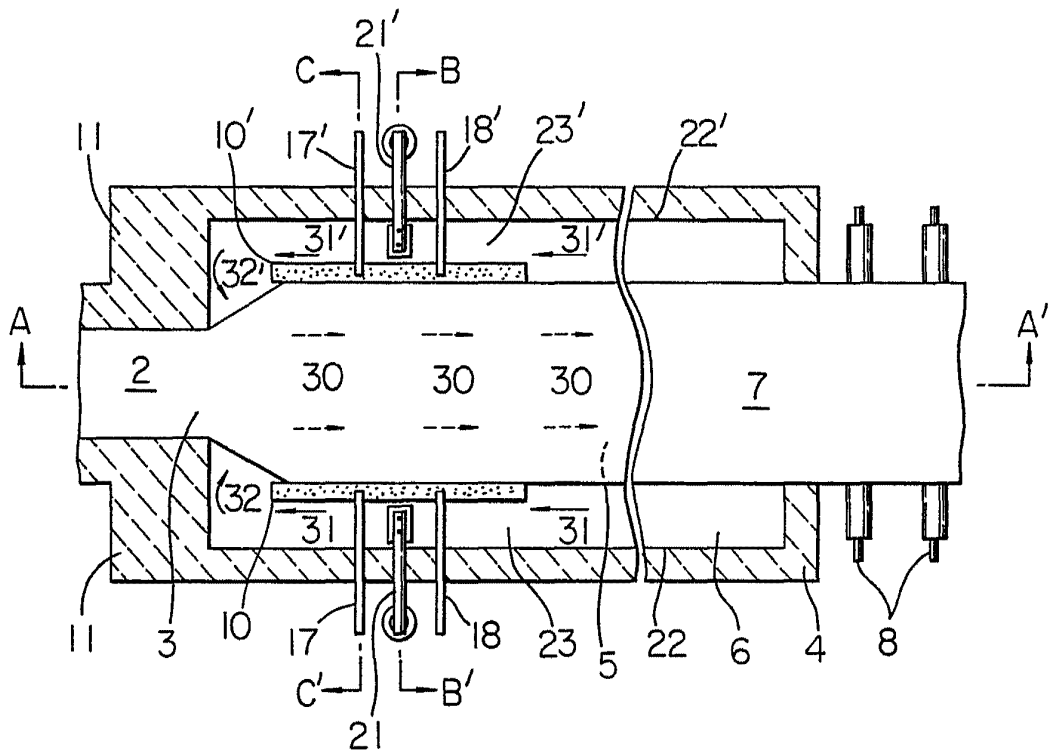
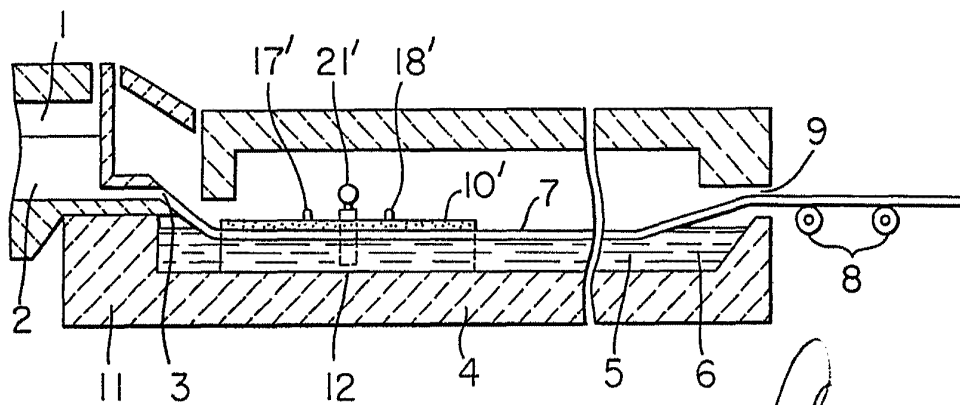


Fig. 2



Alberto di ...
Alberto di ...
by ...

344855



Fig. 3

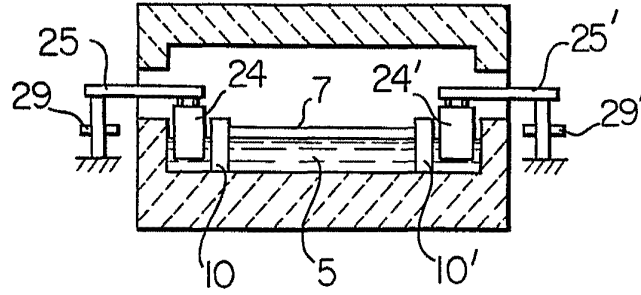
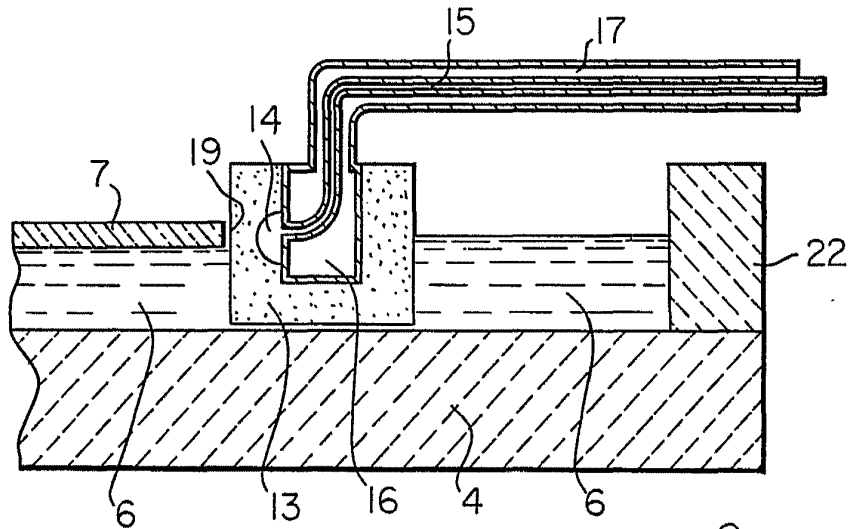


Fig. 4



Handwritten signature or initials.

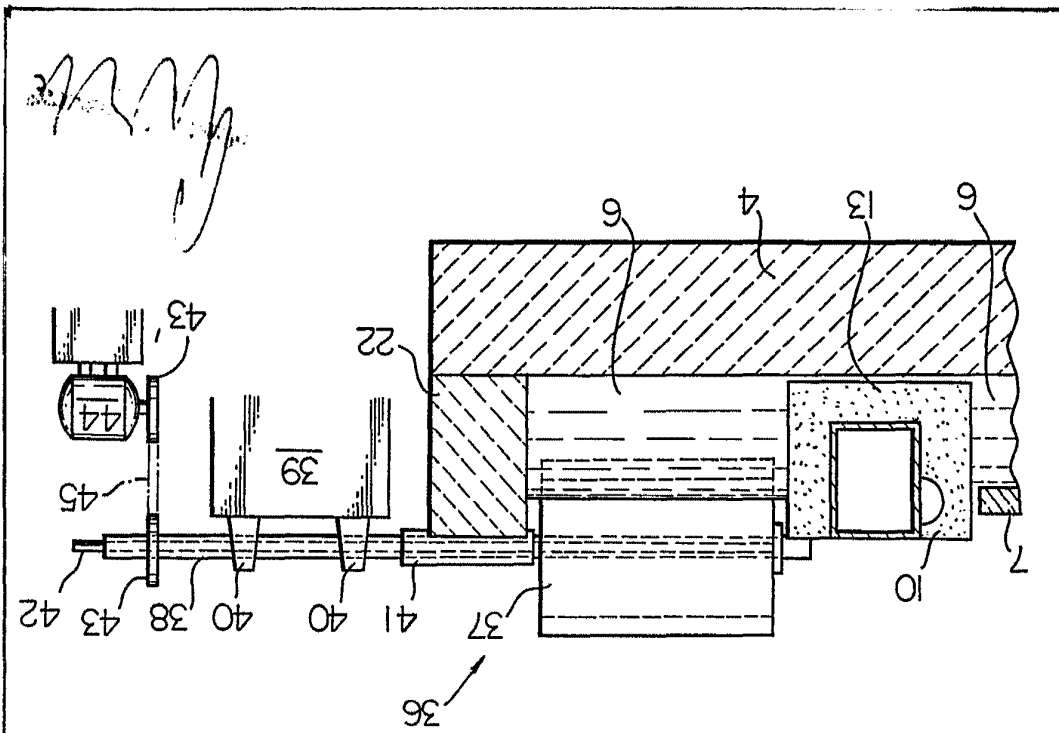


Fig. 7

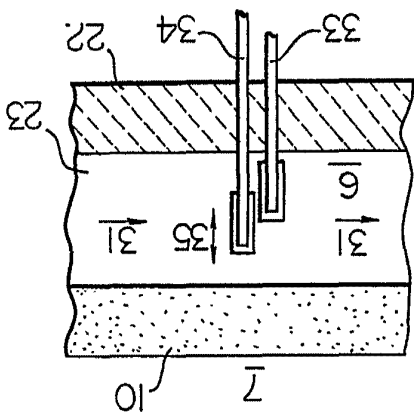


Fig. 6

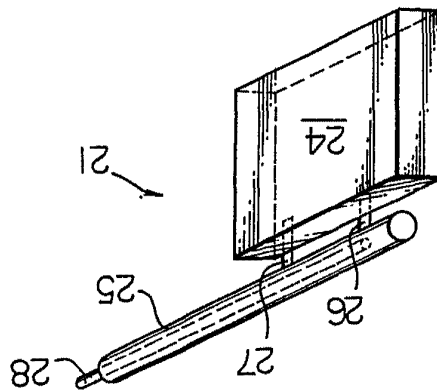


Fig. 5

