

307682

29 DEC



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

por VEINTE años en España, por "UN APARATO PA-

RA SU UTILIZACION EN LA FABRICACION DE VIDRIO PLA-

NO"

(Como divisional de la Patente nº 303.163)

a favor de

PILKINGTON BROTHERS LIMITED

domiciliado en 277-283 Martins Bank Building,

Water Street, Liverpool 2, Lancashire, Inglaterra

PRIORIDADES: de las solicitudes de patentes inglesas No. 32.759/63 del 19 de Agosto de 1.963 y No. 8260/64 del 27 de Febrero de 1.964.



5

Este invento se refiere a la fabricación de vidrio plano y en particular a la fabricación de vidrio plano durante la cual el vidrio está en contacto con metal fundido, por ejemplo durante cuya fabricación se hace avanzar el vidrio en forma de cinta sobre un baño de metal fundido.

10

Aunque en la presente memoria descriptiva se describe para mejor comprensión tanto el procedimiento de fabricación como el aparato utilizado en dicho procedimiento solo se reivindica el aparato puesto que el procedimiento queda reivindicado en la solicitud de patente nº 303.163, de la cual la presente es divisional.

15

El metal fundido, es, por ejemplo, estaño fundido o una aleación de estaño la cual tiene una gravedad específica mayor que el vidrio, y cuando se utiliza un baño de metal fundido el baño está constituido, por ejemplo, de forma que tiene todas las características descritas detalladamente en las memorias descriptivas de las patentes españolas nº 218.782 y 241.675.

20

Con el fin de eliminar las impurezas, por ejemplo el oxígeno y/o el azufre, del metal fundido, se puede mantener en el metal fundido, un vestigio de un ingrediente con el cual reacciona preferentemente una impureza en el metal fundido.

25

Es un objeto principal del presente invento proveer un control cuantitativo del mantenimiento de un vestigio de un ingrediente aditivo en el metal fundido.

30

Es otro objeto del invento facilitar la introducción de ciertos ingredientes aditivos en el metal fundido.

Según el invento, en la fabricación de vidrio plano durante la cual el vidrio está en contacto con metal fundido, un compuesto de un ingrediente aditivo para el metal fundido es mantenido contiguo al metal fundido, y se aplica una corriente eléctrica controlada al compuesto de forma que produzca la electrólisis del compuesto y la entrada

- 3 - 307682

29 DIC



controlada en el metal fundido de ingrediente aditivo liberado por la electrólisis. Preferentemente el compuesto de un ingrediente aditivo es una sal.

5 Comprende, además, el invento, en la fabricación de vidrio plano en forma de cinta durante la cual se hace avanzar el vidrio a lo largo de un baño de metal fundido, las operaciones de mantener contiguo el metal fundido del baño un compuesto de un ingrediente aditivo para el metal fundido, y aplicar una corriente eléctrica controlada al compuesto, para producir la electrólisis del compuesto y la entrada controlada en el baño de metal fundido del ingrediente aditivo liberado por la electrólisis.

10 El ingrediente aditivo para el baño es liberado por la electrólisis controlada del compuesto, y preferentemente el metal fundido está a una temperatura de forma que por lo menos la parte del compuesto que está en contacto con el metal fundido está en forma fundida. Se efectúa la entrada controlada del ingrediente aditivo liberado en la superficie del metal fundido del compuesto.

15 El compuesto puede estar en forma de una capa protectora sobre la superficie de un baño de metal fundido sobre la cual se hace avanzar el vidrio, pero preferentemente según el invento, una cantidad contenida del compuesto está sustentada sobre la superficie del baño de metal fundido, y la citada corriente eléctrica controlada se hace pasar a través del compuesto y del metal fundido sobre el cual está sustentado el compuesto.

20 La corriente es una corriente continua controlada que fluye del compuesto al metal fundido para hacer efectiva una entrada controlada del ingrediente aditivo liberado en el metal fundido que sustenta el compuesto.

25 El compuesto puede estar sustentado sobre la superficie del baño a lo largo de la cual se hace avanzar el vidrio en forma de



5 cinta pero en una realización preferida del invento el baño de metal fundido incluye un bolsón determinado de metal fundido y el compuesto está sustentado sobre la superficie del metal fundido en el bolsón. Se hace la conexión eléctrica al compuesto y al metal fundido de forma que el metal fundido en el bolsón actúa como un electrodo negativo y se hace pasar a través del compuesto y del metal fundido en el bolsón la citada corriente eléctrica controlada. La entrada controlada del ingrediente aditivo en el metal fundido en el bolsón se produce de esta forma y se diluye el ingrediente aditivo por el metal fundido y se extiende a través de todo el baño de metal fundido a lo largo del cual se hace avanzar el vidrio, para mantener el deseado vestigio citado de ingrediente aditivo en el baño de metal fundido. El ingrediente del vestigio en el baño puede actuar para inhibir la formación en el baño de compuestos del metal del baño, mediante la eliminación de las impurezas, por ejemplo vestigios de oxígeno y/o azufre del baño.

15 Además, según el invento se pueden hacer las conexiones eléctricas al citado compuesto por medio de un electrodo del ingrediente aditivo o una aleación de él de forma que el electrodo del ingrediente aditivo actúa como un electrodo positivo, con lo cual se mantiene presente la cantidad del citado compuesto.

20 Con el fin de promover la difusión del ingrediente aditivo a través de todo el baño de metal fundido el compuesto sustentado sobre la superficie del metal fundido en el bolsón está en estado líquido en la zona a través de la cual pasa la corriente electrolítica, se aplica una corriente eléctrica controlada al compuesto fundido de forma que produzca la electrólisis del compuesto y la entrada controlada en el metal fundido del ingrediente aditivo liberado por la electrólisis, y se hace circular el metal fundido en el bolsón para promover la difusión del ingrediente aditivo a través del baño de metal -

- 5 - 3 0 7 6 8 2

2 9 DIC.



fundido.

La circulación normal del metal fundido en el bolsón puede proveer ella sola ayuda suficiente para la dilución del ingrediente aditivo y la difusión del ingrediente aditivo diluido a través del baño de metal fundido. Sin embargo en los casos en los cuales se desea efectuar una economía mayor en la cantidad utilizada del ingrediente aditivo, se puede ayudar la difusión del ingrediente aditivo haciendo que pase metal fundido de la parte principal del baño en el bolsón, a través del bolsón y fuera del bolsón en la parte principal del baño.

Esto tiene la ventaja que el ingrediente aditivo está siempre en débil concentración en el estaño y, por consiguiente, se impide la reacción del ingrediente aditivo con cualquier vapor de agua en la atmósfera, como está expuesto a ocurrir cuando está presente en el estaño una alta concentración del ingrediente aditivo. La corriente o paso del metal fundido desde el bolsón debajo de la cinta de vidrio lleva el ingrediente aditivo debajo de la cinta de vidrio la cual también impide cualquier reacción del ingrediente aditivo diluido por el metal fundido con vapor de agua en la atmósfera.

Además puede incluir el invento el calentamiento del bolsón de metal fundido produciendo un movimiento ascendente de metal fundido calentado en el bolsón. El citado movimiento ascendente en el bolsón crea un movimiento de metal fundido en la superficie de contacto del metal fundido y el compuesto sustentado y expulsa el ingrediente aditivo de la superficie de contacto tan pronto como es liberado en la superficie de contacto por la acción electrolítica.

Si la temperatura del metal fundido es suficientemente alta el compuesto sustentado sobre el metal fundido se mantendrá en estado líquido por transferencia térmica del metal. Además según el invento el compuesto sustentado se puede calentar pasando una corriente al-

307682

- 6 -

29 DIC.



terna controlada a través del compuesto. El compuesto puede mantenerse de este modo fundido aún cuando la temperatura del metal fundido no esté suficientemente alta.

5 En una realización preferida del invento el metal fundido es predominantemente estaño fundido, y el compuesto de un ingrediente aditivo es un compuesto o una mezcla de compuestos escogida del grupo que comprende los haluros de litio, sodio, potasio, magnesio, calcio, estroncio, bario, cerio, manganeso, hierro y cinc.

10 De este grupo de compuestos, las sales preferidas para eliminar el metal fundido son el cloruro lítico, cloruro cálcico, cloruro magnésico, cloruro manganésico y cloruro bórico.

15 Además según el invento, siendo predominantemente el metal fundido estaño fundido, el compuesto metálico aditivo puede ser un compuesto o una mezcla de compuestos escogida del grupo que consiste de compuestos de boro, aluminio, silicio, titanio, circonio, niobio y tántalo. Los fluoruros complejos se pueden utilizar por ejemplo, el fluoruro de aluminio sódico (criolita), fluorotitanato potásico (K_2TiF_6) o fluoborato potásico (KBF_4) o sólo o con la adición de otro compuesto, por ejemplo, el cloruro sódico o el cloruro potásico para bajar la temperatura de fusión mientras que se facilita al mismo tiempo la elec-
20 trólisis.

25 Comprende también el invento un aparato para la utilización en la fabricación de vidrio plano en forma de cinta el cual comprende una estructura de depósito alargada que contiene un baño de metal fundido incluyendo un bolsón de metal fundido formado en la estructura del depósito, medios para hacer avanzar el vidrio en forma de cinta a lo largo del baño hacia una salida del baño, dispuestas las conexiones eléctricas en el bolsón de forma que ~~pas~~ la corriente eléctrica a través de un compuesto de un metal aditivo para el baño sustentado -
30 sobre el metal fundido en el bolsón, y medios para proporcionar una co

307682

- 7 -

29 DIC



rriente eléctrica controlada a las citadas conexiones eléctricas para producir la electrólisis del compuesto y la entrada controlada en el baño de metal fundido del ingrediente aditivo liberado por la citada electrólisis.

5 Además según el invento, con el fin de mantener el máximo de atmósfera protectora sobre el baño a lo largo del cual se hace - avanzar el vidrio en forma de cinta, una estructura de bóveda se extiende sobre la estructura del depósito para determinar un espacio en la parte superior sobre el baño, y se coloca el bolsón en una pared -
10 lateral de la estructura del depósito y se separa del espacio de la parte superior por una división que se extienden hacia abajo en el metal del baño para determinar con el suelo de la estructura del depósito un conducto por el cual comunica el bolsón con el baño.

15 Preferentemente un electrodo, que es, por ejemplo, un electrodo de carbón, se coloca en el bolsón sobre el nivel de la superficie del metal fundido para que se sumerja en el compuesto sustentado sobre el metal fundido en el bolsón, y otro electrodo está constituido por el metal fundido, y el medio de entrada de corriente está conectado a los electrodos de forma que el metal fundido en el bolsón
20 constituye un electrodo negativo.

 Además, en el aparato según el invento se pueden formar conductos en la estructura del depósito y colocados separadamente en forma longitudinal del baño, por cuyos conductos comunica el bolsón - con la parte principal del baño, y medios propulsores en un conducto
25 que se puede accionar para producir una corriente de metal fundido a través de ese conducto de forma que el metal fundido entre en el bolsón a través de un conducto y vuelva al baño a través del otro conducto después de circular a través del bolsón, con lo que el ingrediente aditivo liberado por la electrólisis es llevado a la parte principal
30 del baño.

3 0 7 6 8 2

2 9 DIC.



- 8 -

Preferentemente según el invento los medios de propul-
sión son una rueda de paleta montada en el conducto de la parte supe-
rior de la corriente, y un motor acoplado a la rueda de paleta se
puede accionar para hacer que la rueda expulse el metal fundido del
bolsón.

El calentamiento del metal fundido en el bolsón se puede
efectuar por una circulación ascendente de metal fundido calentado en
el bolsón, y con el fin de producir el citado movimiento ascendente -
se puede montar un calentador por inducción eléctrica en la base del
bolsón, que comunica con el bolsón,

Además, según el invento, con el fin de calentar el com-
puesto sustentado, para mantenerlo fundido durante la electrólisis -
del compuesto, se pueden montar electrodos de calentamiento auxiliar
en el bolsón de forma que se sumerjan en el compuesto sustentado so-
bre el metal fundido en el bolsón, siendo los citados electrodos para
conectarlos a una fuente de corriente alterna accionable para pasar -
la corriente alterna a través del compuesto entre los electrodos.

En otra realización del aparato según el invento, se ex-
tiende la estructura del depósito más allá del citado bolsón para for-
mar un recipiente para un ingrediente aditivo o una aleación de uno o
más ingredientes aditivos, cuyo recipiente está separado del citado -
bolsón, una cubierta se extiende sobre el citado bolsón y recipiente
para determinar sobre ella una cámara para recibir un compuesto de un
citado ingrediente aditivo, se coloca un electrodo en el recipiente,
y se constituye otro electrodo por el metal fundido en el bolsón y el
medio de entrada de la corriente está acoplado a los electrodos de -
forma que el ingrediente citado o aleación actúa como un electrodo po-
sitivo, con lo cual se rellena continuamente el citado compuesto por
la acción recíproca de un ingrediente liberado en el electrodo positi-
vo con un nuevo ingrediente aditivo del citado recipiente.

3 0 7 6 8 2

- 9 -

2 9 DIC



Con el fin de que el invento se pueda comprender más claramente se describirán a continuación algunas de sus realizaciones, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan en los cuales:

5 La fig. 1 es un alzado en corte longitudinal central del aparato según el invento el cual comprende una estructura de depósito alargada conteniendo un baño de metal fundido, y una estructura de bóveda superpuesta, que indica la posición de los bolsones en una pared lateral de la estructura del depósito.

10 La fig. 2 es un corte sobre la línea II-II de la fig. 1 - que muestra detalladamente la construcción de uno de los bolsones en la pared lateral del depósito y

La fig. 3 es una vista similar a la fig. 2 de un dispositivo modificado según el invento.

15 La fig. 4 es una vista similar a la fig. 1 de otra realización del invento.

La fig. 5 es un corte sobre la línea V-V de la fig. 4, y

La fig. 6 es un corte sobre la línea VI-VI de la fig. 5.

20 En los dibujos los mismos números de referencia señalan las mismas partes.

Con referencia a la fig. 1 de los dibujos, se indica un antecrisol de un depósito de fundición continua de vidrio en 1, y una intersección reguladora en 2. El antecrisol termina en una boca de descarga que comprende un saliente 3 y los muros entre las puertas de horno laterales 4, uno de los cuales se muestra. Los muros entre las 25 puertas de horno laterales 4 y el saliente 3 forman una boca de descarga de sección transversal regularmente rectantular. Se puede fijar una cubierta sobre la boca de descarga en forma conocida.

30 La boca de descarga 3, 4 está dispuesta sobre el suelo 5 de una estructura de depósito que incluye las paredes laterales 6 uni-



5 das por las paredes terminales 7 y 8 que forman parte integrante con las paredes laterales 6 y el suelo 5. Esta estructura de depósito contiene un baño 9 de metal fundido, por ejemplo estaño fundido o una aleación de estaño que tiene una gravedad específica mayor que el vidrio. El nivel de la superficie del baño se indica en 10.

10 Una estructura de bóveda está sustentada sobre la estructura del depósito, y la estructura de bóveda incluye una bóveda 11, las paredes laterales 11a y las paredes terminales 12 y 13 respectivamente en las extremidades de entrada y salida del baño. La estructura de bóveda provee de este modo un tragante sobre el baño y determina un espacio en la parte superior 14 sobre el baño.

15 La superficie inferior 15 de la pared terminal determina con la superficie 10 del baño una entrada 16, la cual está restringida en altura, por el vidrio 17 en forma de cinta cuando se hace avanzar el vidrio sobre el baño. La estructura de bóveda se extiende a la intersección 2, por una pieza de bóveda 18, y las paredes laterales 19 que forman una cámara en la cual está situada la boca de descarga. La superficie inferior de la pared terminal 13 de la estructura de bóveda determina con la pared terminal 18 de la estructura de depósito una salida 20 para la cinta de vidrio final 21 que es descargada del baño.

20 Los rodillos transportadores mandados 22 están montados fuera de la extremidad de la salida del depósito y están dispuestos un poco por encima del nivel de la parte superior de la pared terminal del depósito 8. Están provistos rodillos mandados superpuestos 23
25 y los rodillos 22 y 23 cooperan para aplicar un esfuerzo de tracción a la cinta de vidrio 21 que se mueve hacia la salida 20 del baño, cuyo esfuerzo de tracción ayuda a hacer avanzar la cinta de vidrio a lo largo del baño. La cinta 21 es dirigida por los rodillos a un horno
30 de recocer continuo de tragante corriente en el cual se recuece la

307882

- 11 -

29 DIC



cinta, como se conoce bien en el arte, y al salir del horno de recoger continuo se corta la cinta en hojas del tamaño deseado.

5 Se vierte el vidrio fundido sobre el baño 9 de metal fundido por la boca de descarga 3, 4, la intersección 2 regula la corriente de metal fundido desde el saliente de la boca de descarga 4 y la boca de descarga se separa verticalmente de la superficie del baño para que el vidrio fundido tenga una caída libre de unas cuantas pulgadas al baño, cuya distancia está dispuesta de modo para asegurar que se forme un talón 24 de vidrio fundido detrás del vidrio que cae por la boca de descarga, cuyo talón se extiende hacia atrás a la pared terminal 7 de la estructura del depósito.

10 Se regula la temperatura del baño desde la extremidad de la entrada a la extremidad de descarga mediante la provisión de reguladores térmicos 25 sumergidos en el baño de metal fundido 9. Los calentadores por calor radiante 26 están provistos en el espacio superior 14 para promover la regulación de la temperatura. Los reguladores de temperatura 25 y 26 en la extremidad de entrada del baño se han ideado para mantener la temperatura en la extremidad de entrada aproximadamente a 1.000 grados Celsius o ligeramente más elevada sobre una longitud suficiente del baño para asegurar que se hace avanzar el vidrio fundido a lo largo del baño como una capa flotante de vidrio fundido 17 de la que se desarrolla un cuerpo flotante de vidrio fundido 27. La anchura de la estructura del depósito es un poco mayor que la anchura del cuerpo flotante 27 en el nivel de la superficie del baño para que la capa flotante 17 pueda fluir lateralmente sin obstáculo al límite de su flujo libre para desarrollar el cuerpo flotante 27 de vidrio fundido que se hace avanzar entonces en forma de cinta a lo largo del baño.

25 Los reguladores de temperatura 25 y 26 separados debajo del baño mantienen una temperatura escalonada de forma que la cinta es

30



enfriada a un estado en el cual se puede sacar del baño sin ser daña da por los medios mecánicos en el momento en que se acerca a la ex tremidad de salida del baño. Así es cómo se ha enfriado progresiva mente la cinta 21 hasta una temperatura aproximada de 600° Celsius - antes de sacarse fuera del baño por los rodillos transportadores 22 como se muestra en la fig. 1.

La estructura de bóveda 15 está provista en intervalos - con una canalización 28 unida por las bifurcaciones 29 a los chorros de colada 30 a través de los cuales se alimenta un gas protector en el espacio superior 14 sobre el baño para crear un máximo de gas pro tector en el espacio superior cerrado substancialmente. El gas pro tector es un gas el cual no reaccionará químicamente con el metal - del baño para producir substancias con elementos contaminadores para el cristal, y protege, por consiguiente la superficie del baño en los lados de la cinta y debajo de la extremidad de la cinta estirada 21 - que sale del baño. La entrada de la atmósfera exterior a través de la entrada restringida 16 y salida 20 se impide substancialmente.

Un vestigio de un ingrediente aditivo se mantiene en el - baño de metal fundido 9 para reaccionar con las impurezas en el baño, por ejemplo oxígeno y/o azufre los cuales pueden estar presentes en - la atmósfera sobre el baño o pueden pasar al baño por el vidrio lleva do al baño. Con el fin de eliminar estas impurezas del baño se ha en contrado ventajoso mantener en el baño un vestigio de un ingrediente aditivo con el cual reaccionan preferentemente las impurezas más bien que con el metal del baño.

Con el fin de proveer un control cuantitativo continuo - del vestigio del ingrediente aditivo en el baño se ha ideado el méto do electrolítico del invento para producir la entrada controlada del ingrediente aditivo en el baño de metal fundido 9.

Para este fin se forman en una o las dos paredes laterales

307682

- 13 -

29 Dic



5

6 de la estructura del depósito los bolsones terminales 31 para el metal fundido del baño. Se indican dos bolsones 31 en la fig. 1, pero puede haber más de dos bolsones separados a distancias regulares debajo de una o las dos paredes laterales 6. Se ilustra con mayor detalle en la fig. 2 uno de los bolsones.

10

Como se muestra en la fig. 2 se forma el bolsón por una prolongación del suelo 5 de la estructura del depósito con una formación escalonada como se muestra en 32 de la fig. 2. El suelo 33 del bolsón está más bajo que el suelo 5 del depósito y la pared lateral 6 de la estructura del depósito forma una división que se extiende hacia abajo en el metal del baño 9 hacia el suelo 5 de la estructura del depósito para determinar con el suelo 5 del depósito un conducto 34 por el que comunica el bolsón 31 con la parte principal del baño 9. La forma de ranura del conducto 34 se indica también en la fig. 1.

15

El bolsón 31 tiene una pared exterior 35 que forma parte integrante con el suelo 33 y la pared 35 sustenta una bóveda 36 que se extiende entre la parte superior de la pared 35 y la parte lateral 11a de la estructura de bóveda que se apoya directamente sobre la pared lateral 8 de la estructura del depósito. Hay de este modo un espacio superior 37 sobre el metal fundido en el bolsón 31 y un conducto 38 conecta con este espacio superior 37 para hacer posible el mantenimiento de una corriente de atmósfera a través del espacio superior 37.

20

25

Se mantiene incluida en el bolsón una capa 39 de un compuesto de un ingrediente aditivo para el baño, la cual está sustentada sobre la superficie del metal fundido en el bolsón. Un electrodo 40, preferentemente un electrodo de carbón, está montado en el espacio superior 37 sobre un soporte conductivo eléctricamente 41 que pasa a través de la pared exterior 35 del bolsón. La posición del electrodo 40 está graduada de forma que el fondo del electrodo se sumerge en la capa del compuesto 39 pero no se pone en contacto con el metal fundido -

30

307882

29 DIC.



- 14 -

en el bolsón.

Se hace la conexión eléctrica al metal fundido en el bolsón por medio de un segundo electrodo de carbón 42 que está montado horizontalmente en la pared lateral 35 cerca del suelo 33 del bolsón. Están provistas las bornas 43 y 44 para la conexión a una fuente de corriente continua, la cual se conecta de este modo a las bornas 43 y 44 para que el electrodo 40 sea un electrodo positivo y el metal en el bolsón 31 sea un electrodo negativo.

Cuando se pasa la corriente entre el electrodo 40 y el metal fundido en el bolsón 31 se efectúa la electrólisis del compuesto, la capa 39, o por lo menos la parte de ella a través de la cual pasa la corriente electrolítica, que está en estado fundido, cuyo estado fundido se asegura cuando se coloca el bolsón 31 a una distancia tal de la extremidad de la salida del baño que en la zona donde se coloca el bolsón la temperatura del baño del metal fundido es suficientemente elevada para mantener la capa fundida. Alternativamente se puede calentar el bolsón para mantener la capa en estado fundido.

Preferentemente la capa 39 es una capa de sal del ingrediente aditivo. Las sales que se pueden utilizar son por ejemplo los haluros de litio, sodio, potasio, cinc, manganeso, magnesio, bario, calcio, cerio, estroncio y hierro. Las sales preferidas que se utilizan son el cloruro lítico, el cloruro cálcico, el cloruro magnésico, el cloruro manganésico y el cloruro bárico. Las mezclas de dos o más de estos haluros se pueden utilizar con el fin, por ejemplo, de reducir la temperatura de fusión de la capa o para facilitar la electrólisis.

Los compuestos complejos o sales dobles se pueden utilizar en el caso de otros ingredientes aditivos, por ejemplo el aluminio, boro, silicio, niobio, titanio, circonio, o tántalo. Los citados tres compuestos que se utilizan con ventaja son el fluoruro de aluminio sódico (criolita), el fluorotitanato potásico (K_2TiF_6) o el

3 0 7 6 8 2

- 15 -

29 DIC.



fluoborato potásico (KBF_4).

Adiciones de otros compuestos, por ejemplo el cloruro sódico o potásico se pueden hacer para facilitar la realización de la electrólisis de estos compuestos complejos o sales dobles en una temperatura más baja, así como para facilitar la electrólisis.

5 Cuando se pasa corriente entre el electrodo 40 y el metal fundido en el bolsón 31, el metal fundido en el bolsón 31 se convierte en el electrodo negativo y se efectúa la electrólisis de la capa 39. El ingrediente aditivo es liberado del compuesto y entra en el metal fundido en el bolsón 31. El ingrediente aditivo que entra en el metal fundido en el bolsón pasa a través del conducto 34 al baño 9 para mantener el vestigio necesario de ingrediente aditivo en el baño. Al controlar de forma conocida la corriente continua, por ejemplo una corriente de 100 amperios a 5 voltios, se controla la entrada de ingrediente aditivo en el baño de metal fundido. Cuando continúa la electrólisis el gas desprendido, por ejemplo, el cloro, es eliminado del espacio superior 37 por la corriente de atmósfera mantenida a través del conducto 38. Puesto que el espacio superior 37 sobre el bolsón está separado completamente del espacio superior 14 sobre la parte principal del baño no hay peligro de que los productos gaseosos de la electrólisis alcancen el espacio superior 14 sobre el baño.

15 El ingrediente aditivo liberado en el metal fundido en el bolsón se extiende desde el bolsón en la parte principal del baño y de esta forma se mantiene en el baño una concentración total necesaria de ingrediente aditivo, por ejemplo una concentración en una extensión del orden de 10 a 50 partes por millón.

25 Se ilustra en la fig. 3 una modificación del invento, la cual muestra un ejemplo de una estructura de depósito modificada para permitir a un ingrediente aditivo, que corrientemente es un metal, -

30

307882

- 16 -

29 D



que entre en el metal del baño en el bolsón 31 por medio de una célula electrolítica uno de cuyos electrodos está constituido por el metal aditivo.

5 Se extiende la estructura del depósito más allá del bolsón 31 para formar un recipiente 46 para metal aditivo fundido 47 o una aleación de metal aditivo. El recipiente 46 está separado del bolsón 31 por una pared 48 que se extiende hacia arriba del suelo del depósito 5, y la pared exterior 49 del recipiente se extiende hacia arriba sobre el nivel de la pared 48. Una cubierta 50 se extiende sobre el bolsón 31 y el recipiente 46 entre la parte superior de la pared 49 y 10 la pared lateral 11a de la estructura de bóveda, determinando de este modo una cámara 51 sobre el bolsón y el recipiente. Una capa 52 de un compuesto del metal aditivo está contenida en la cámara 51, y está en contacto tanto con el metal del baño fundido en el bolsón 31 como con 15 el metal aditivo fundido 47 en el recipiente. El electrodo 42 se extiende a través del suelo del bolsón 31 en el metal fundido en el bolsón, y un hilo de conexión eléctrica 53 está fijado en el suelo del recipiente y se extiende en el metal aditivo fundido 47 en el recipiente.

20 El hilo de conexión 53 tiene una borna 54 y las bornas 44 y 54 están conectadas al medio de entrada de la corriente de forma que el bolsón 31 de metal del baño fundido es el electrodo negativo y el recipiente del metal aditivo fundido es el electrodo positivo. Cuando la corriente que produce la electrólisis se aplica a estas bornas se 25 rellena continuamente el compuesto por la acción recíproca de un ingrediente liberado en el electrodo positivo con nuevo metal aditivo del recipiente.

30 Este aparato modificado encuentra especial aplicación cuando se utiliza un ingrediente aditivo, cuyos compuestos, por ejemplo, las sales, son más difíciles de obtener, o más costosas, que el mismo

3 0 7 6 8 2

- 17 -

2 9 D



ingrediente, puesto que la cantidad de compuesto en la capa 52 no disminuye apreciablemente, alimentándose el procedimiento mediante la adición de metal al metal aditivo fundido 47 en el recipiente 46. Otra ventaja consiste en el hecho de que substancialmente no se desprenden productos gaseosos de la acción electrolítica. De este modo cuando la capa 52 es una capa de cloruro manganésico, y el metal fundido 47 es una aleación manganeso/estaño, por ejemplo, no se desprende ninguna cantidad substancial de cloro de la capa de cloruro manganésico en la cámara 51.

Con el fin de ayudar la difusión del ingrediente aditivo en todo el baño de metal fundido, se puede utilizar, otra realización del invento, que se ilustra en las figs. 4 a 6. Las bolsas 31 de metal fundido del baño se forman en una o las dos paredes laterales 6 de la estructura del depósito. Se indican en la fig. 4 dos bolsones 31 pero puede haber más de dos bolsones separados a intervalos debajo de una o de las dos paredes laterales 6 de la estructura del depósito. Uno de los bolsones se ilustra con mayor detalle en las figs. 5 y 6.

Como se muestra en la fig. 5 se forma un bolsón 31 de metal fundido en una prolongación 60 del suelo 5 de la estructura del depósito. El bolsón tiene un suelo 61, una pared exterior 62 que se apoya sobre el suelo 61, y las paredes laterales 63. Las paredes 62 y 63 sustentan una bóveda 64 que se extiende entre la parte superior de la pared 62 y la pared lateral 6 de la estructura de bóveda que se apoya directamente sobre la pared lateral 6 de la estructura del depósito. Hay de este modo un espacio superior 65 sobre el bolsón 31 de metal fundido y un conducto 38 conecta con este espacio superior para facilitar el mantenimiento de una corriente atmosférica a través del espacio superior 65.

El bolsón 31 comunica con la parte principal del baño a través de conductos, que se describirán más adelante, que van oblicua-



mente hacia abajo desde la parte principal del baño a través de la pared lateral 6 de la estructura del depósito.

5 Una capa 67 de un compuesto de un ingrediente aditivo para el baño está contenida en el bolsón, sustentándose sobre la superficie del metal fundido en el bolsón. La capa está contenida por una estructura de carbón 68 que tiene un revestimiento interior delgado - 69 de material refractario, preferentemente de naturaleza no porosa. La estructura de carbón 68 es impermeable a la sal fundida, y el revestimiento 69 actúa como una capa aislante eléctrica para impedir - 10 que tome la corriente a través de la capa salina 67 un recorrido no deseado a través de la estructura de carbón.

15 Un electrodo 70, preferentemente un electrodo de carbón, por ejemplo un electrodo de grafito, está montado en el espacio superior 65 y pasa arriba a través de la bóveda 64 del bolsón. La posición del electrodo 70 está graduada de forma que el fondo del electrodo se sumerge en la capa 67 pero no se pone en contacto con el metal fundido 31.

20 Una varilla de conexión 71 se muestra en la fig. 6, montada en una pared lateral de uno de los conductos que van al bolsón y en contacto con el metal fundido. El electrodo 70 y la varilla 71 están conectados a una fuente de corriente continua, la cual está conectada al electrodo 70 y la varilla 71 de forma que el electrodo 70 es un electrodo positivo y el bolsón de metal fundido 31, es un electrodo negativo.

25 Cuando se pasa corriente continua entre el electrodo 70 y la varilla 71 se efectúa la electrólisis del compuesto, estando en estado fundido la capa 67. Se asegura este estado fundido cuando se coloca el bolsón 31 en posiciones en el baño en las cuales la temperatura del baño de metal fundido es lo suficientemente elevada para mantener la capa fundida.

30



5 Sin embargo, en o cerca de la extremidad de salida del -
baño, la temperatura del metal fundido no puede ser suficiente para
mantener la capa fundida. Por ejemplo la capa de compuesto puede ser
una capa de una mezcla de cloruro cálcico y cloruro bórico que tiene
10 una temperatura de solidificación aproximada de 600 grados Celsius,
mientras que la temperatura del metal fundido en la extremidad de la
salida del baño puede estar también próxima a los 600°C. En estas cir
cunstances con el fin de mantener la capa fundida se montan los elec
trodos de calentamiento auxiliar 72 y 73 en la bóveda 64, manteniéndo
se en casquillos aislantes 74 que pasan a través de la bóveda 64. Los
electrodos 72 y 73 se sumerjen en la capa 67 en uno u otro lado del -
electrodo principal 70 y están conectados a una fuente de corriente -
alterna que pasa entre los electrodos a través del compuesto y mantien
ne la capa 67 fundida. Se puede pasar una corriente de 100a 400 ampe-
15 rios, por ejemplo, y se pueden gastar 5 kilovatios de energía eléctri
ca en calentar la capa 67, cuyo calentamiento mantiene la capa a una
temperatura aproximada de 750°C cuando la temperatura del metal fundi
do en el bolsón tiene aproximadamente 620°C. Este calentamiento del -
bolsón hace posible que se utilice el invento directamente hacia aba-
20 jo en la extremidad fría del baño y se extiende la gama de sales que
se pueden utilizar y pueden facilitar la electrólisis.

El calentamiento auxiliar de la capa 67 permite que se co
loque un bolsón 31 de metal fundido en cualquier parte a lo largo del
baño donde es más deseable la eliminación del metal fundido. Sirve -
25 también para ayudar la electrólisis del compuesto aún cuando la tempe
ratura del metal fundido es suficiente para mantener el compuesto fun
dido, porque se ha hallado algunas veces ventajoso mantener la tempe
ratura del bolsón de sal fundida 67 más elevada que la temperatura ge
neral del baño en la zona en la cual está situado el bolsón. Una co-
30 rriente ascendente de metal fundido calentado también se puede produ



cir en el bolsón de la forma que se describirá más adelante haciendo de este modo una circulación ascendente ventajosa de metal fundido - calentado en el espacio de contacto entre el metal fundido y la capa 67.

5

Preferentemente el metal fundido es predominantemente estaño fundido y la capa 67 está constituida de la misma manera que la capa 39 descrita anteriormente con referencia a la fig. 2.

10

Se pueden hacer adiciones de otros compuestos, por ejemplo cloruro sódico o potásico para facilitar la realización de la - electrólisis de los compuestos complejos o sales dobles a temperatu- ras más bajas, ya con o sin el paso de corriente de calentamiento entre los electrodos auxiliares 72 y 73.

15

El suelo del bolsón tiene un rebajo como se muestra en 75 y un calentador por inducción 76 está montado en el suelo en este rebajo. La bobina de inductancia 76 tiene dos patas 77 y 78 (véase la - fig. 6) y produce una circulación ascendente de metal fundido calenta do en el bolsón. Se calienta el metal fundido en la bobina de induc- tancia para que haya un movimiento ascendente continuo de metal calen tado hacia el fondo de la capa 67 cuyo movimiento ayuda al mantener - la capa en estado fundido. También el movimiento de metal fundido en la superficie de contacto de la capa 67 y el metal fundido ayuda la - dilución del ingrediente aditivo cuando es liberado en la superficie de contacto y la difusión a través del metal fundido del ingrediente aditivo liberado.

20

25

El bolsón 31 comunica con la parte principal del baño a - través de dos conductos 79 y 80, los cuales van oblicuamente hacia - arriba desde el bolsón al baño. Como se muestra en la fig. 1 los con ductos 79 y 80 están separados longitudinalmente del baño, estando el conducto 79 hacia abajo de la corriente del conducto 80, y estando in- clinado el conducto 80 en dirección hacia arriba de la corriente. Se -

30

3 0 7 6 8 2

- 21 -

29 Dic



forma el conducto 79 por medio de la pared lateral de la estructura -
del depósito, pero el conducto 80 tiene la forma de una configuración
en L que se extiende a través de una de las paredes laterales 63 del
bolsón.

5

10

15

20

25

30

Una rueda de paletas 81 está montada en el conducto 80, -
estando montada en el eje motor 82 de una caja de engranajes 83 la -
cual es accionada por un motor 84 montado fuera del bolsón. La rueda
de paletas 81 tiene paletas periféricas e impulsa el metal fundido a
través del conducto 80 en dirección de la flecha 85. Esto produce una
circulación de metal fundido a través del bolsón 31, el metal es he--
cho entrar en el bolsón a través del conducto 79 como se indica por -
la flecha 86. Por esta corriente de metal fundido a través del bolsón
el ingrediente aditivo liberado por la electrólisis en el bolsón es -
diluído inmediatamente y llevado dentro de la parte principal del ba-
ño. La corriente de metal fundido hecha entrar de esta forma en el -
bolsón ayuda así la difusión del ingrediente aditivo diluido a través
del baño de metal fundido. Los conductos 79 y 80 están separados sufi-
cientemente lo bastante debajo de la pared lateral del depósito para
evitar cualquier recirculación substancial de metal fundido desde el
conducto 80 volviendo a entrar en el conducto 79. Esto es ayudado por
la inclinación del conducto 80 que se dirige hacia fuera del conducto
79. Si se deséa, se puede invertir la dirección de la corriente de me-
tal fundido a través del bolsón invirtiendo el sentido de marcha del
motor 83.

Controlando de manera conocida la corriente continua, por
ejemplo una corriente de 100 amperios a 5 voltios, pasando entre el -
electrodo 70 y la varilla 71 se controla la entrada de ingrediente -
aditivo en el metal fundido en el bolsón. A medida que avanza la elec-
trólisis el gas desprendido, por ejemplo el cloro, es eliminado del -
espacio superior por la corriente atmosférica mantenida a través del

307682



- 22 -

29 Dic

conducto 38.

5 El ingrediente aditivo liberado en el metal fundido en el bolsón se diluye de este modo inmediatamente por el metal fundido en el bolsón y es entonces llevado desde el bolsón a la parte principal del baño, y de este modo se mantiene en el baño, una concentración to tal necesaria de ingrediente aditivo, por ejemplo una concentración - en los límites del orden de 10 a 50 partes por millón. Se ayuda la di fusión del ingrediente aditivo diluido en la parte principal del baño por la forzosa circulación de metal fundido en el bolsón según el in-
10 vento, y el invento es particularmente útil al mantener la concentra- ción total y uniforme deseada del ingrediente aditivo diluido en el - baño.

15 Proporciona de este modo el invento en la fabricación de vidrio plano en forma de cinta durante la cual el vidrio se desliza - sobre una superficie de metal fundido, medios para producir la entra- da controlada continua de un ingrediente aditivo en el metal fundido para que el nivel del ingrediente de vestigio mantenido en el metal - fundido esté sometido a un control exacto mediante la regulación de - la corriente suministrada a los electrodos.

20 El método electrolítico descrito anteriormente, en el cual un electrodo es el metal fundido del baño, permite que un ingrediente aditivo sea disuelto en el metal del baño en proporciones más eleva-- das y a una temperatura más baja que habría sido posible de otro modo. Es posible de este modo utilizar ingredientes de alta temperatura de -
25 fusión, por ejemplo el titanio como ingrediente aditivo para limpiar - el baño, sin tener que introducir el ingrediente aditivo en el baño en la extremidad caliente de la estructura del depósito.

30 Una ventaja complementaria del presente invento es la de - que evita la necesidad de la previa-aleación de algunos ingredientes - químicamente muy aditivos, y no se introduce ningún óxido metálico en



5 el baño con el mismo metal aditivo puesto que el metal recientemente formado no tiene posibilidad de entrar en contacto con la atmósfera oxidante antes de que entre en el metal del baño. Es ésto particularmente ventajoso en el caso de metales químicamente activos, por ejemplo el litio y el bario.

También los metales que no se dispone de ellos fácilmente en forma metálica pura, pero que son disponibles como sales se pueden utilizar como aditivos.

10 Será evidente que se puede aplicar el invento a cualquier procedimiento para la fabricación de vidrio plano en forma de cinta durante la cual se hace avanzar el vidrio sobre el metal fundido, por ejemplo un procedimiento en el cual se lleva una cinta enrollada de vidrio a un baño de metal fundido.

15 Comprende también el invento vidrio plano obtenido por un método como el que se ha descrito anteriormente y sus hojas de vidrio cortadas.

En resúmen, la Patente de Invención que se solicita, recae rá sobre las siguientes:

- REIVINDICACIONES -

20 1. Aparato para su utilización en la fabricación de vidrio plano en forma de cinta, el cual comprende una estructura de depósito alargado que contiene un baño de metal fundido incluyendo un bolsón de metal fundido formado en la estructura del depósito, medios para hacer avanzar el vidrio en forma de cinta a lo largo del baño hacia una salida del baño, conexiones eléctricas dispuestas en el bolsón para que pa
25 se la corriente eléctrica a través de un compuesto de un ingrediente aditivo para el baño sustentado sobre el metal fundido en el bolsón, y medios para suministrar una corriente eléctrica controlada a las citadas conexiones eléctricas para producir la electrólisis del compuesto
30 y la entrada controlada en el baño de metal fundido de ingrediente adi



tivo liberado por la citada electrólisis.

5 2. Aparato según la reivindicación 1, en el cual se extiende una estructura de bóveda sobre la estructura del depósito para determinar un espacio superior sobre el baño, y está situado el bolsón en una pared lateral de la estructura del depósito y está separado del citado espacio superior por una división que se extiende hacia abajo en el metal del baño para determinar con el suelo del depósito un conducto por el cual comunica el bolsón con el baño.

10 3. Aparato según la reivindicación 1 ó 2, en el cual está colocado un electrodo en el bolsón por encima del nivel de la superficie del metal fundido, otro electrodo está constituido por el metal fundido y el medio de entrada de corriente está conectado a los electrodos de forma que el metal fundido en el bolsón constituye un electrodo negativo.

15 4. Aparato según la reivindicación 1, el cual comprende conductos formados en la estructura del depósito y separados longitudinalmente del baño, por cuyos conductos comunica el bolsón con la parte principal del baño, y medio propulsor en un conducto accionable para hacer que pase una corriente de metal fundido a través de ese
20 conducto de forma que el metal fundido entre en el bolsón a través de un conducto y vuelva al baño a través del otro conducto después de circular a través del bolsón, con lo que el ingrediente aditivo liberado por la electrólisis es llevado a la parte principal del baño.

25 5. Aparato según la reivindicación 4, en el cual el medio propulsor es una rueda de paletas montada en el conducto hacia arriba de la corriente, y un motor acoplado a la rueda de paletas es accionable para hacer que la rueda expulse el metal fundido del bolsón.

30 6. Aparato según la reivindicación 4, o reivindicación 5, el cual incluye un calentador por inducción eléctrica montado en la base del bolsón y que comunica con el bolsón, cuyo calentador es ac-

3 0 7 6 8 2

- 25 -

2 9 DIC.



cionable para producir una circulación ascendente de metal fundido ca-
lentado en el bolsón.

5 7. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 4
a 6, el cual incluye electrodos para el calentamiento auxiliar monta-
dos en el bolsón de forma que se sumerjen en el compuesto sustentado
sobre el metal fundido en el bolsón, estando los citados electrodos -
para conectarlos a una fuente de corriente alterna accionable para pa-
sar la corriente alterna a través del compuesto entre los electrodos.

10 8. Aparato según la reivindicación 2, en el cual se extien-
de la estructura del depósito más allá del citado bolsón para formar -
un recipiente para un ingrediente aditivo o una aleación de uno o más
ingredientes aditivos, cuyo recipiente está separado del citado bol-
són, una cubierta se extiende sobre el citado bolsón y recipiente pa-
ra determinar una cámara sobre ellos para recibir un compuesto de un
15 ingrediente aditivo citado, se coloca un electrodo en el recipiente y
otro electrodo está constituido por el metal fundido en el bolsón y -
el medio de entrada de corriente está conectado a los electrodos de -
forma que el citado ingrediente o aleación actúa como un electrodo po-
sitivo, con lo cual se rellena continuamente el citado compuesto por
20 la acción recíproca de un ingrediente liberado en el electrodo positi-
vo con nuevo ingrediente aditivo del citado recipiente.

25 9. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha-
de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN APARATO PARA -
SU UTILIZACION EN LA FABRICACION DE VIDRIO PLANO".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presen-
te Memoria descriptiva que consta de veinticinco páginas mecanografía-
das y dibujos adjuntos.

Madrid, 29 de Diciembre 1.964

ALFONSO UNGRIA

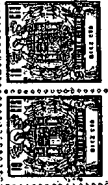
p.p.

30

307682

1964

307682



Pat. Lic.

Fig 1

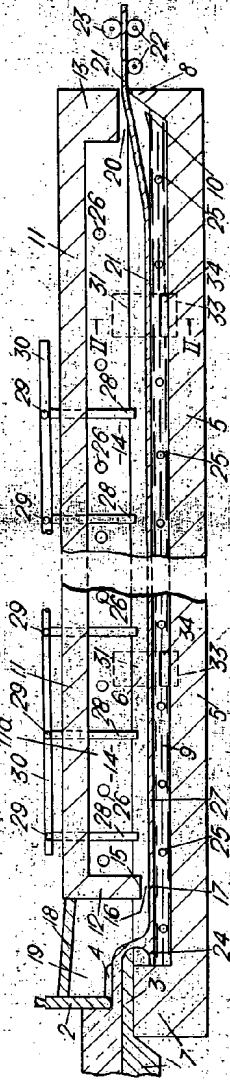
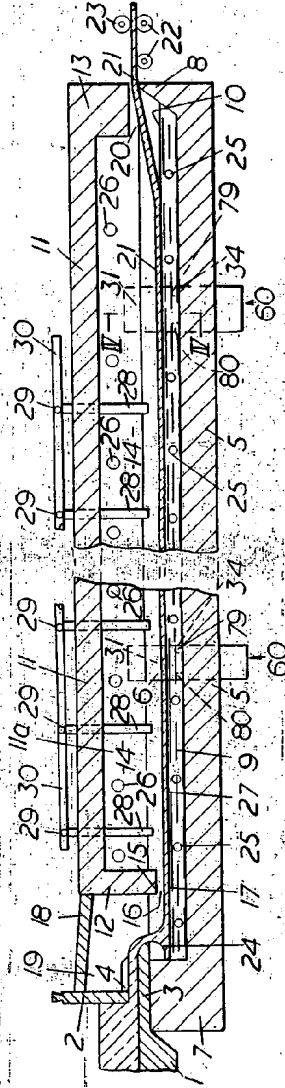


FIG 2



ESCALON VARIABLE
 MACHINE 29
 DÉPOSÉE LE 12 OCTOBRE 1964
 DÉPOSÉE LE 12 OCTOBRE 1964
 P. O. 103



29 100

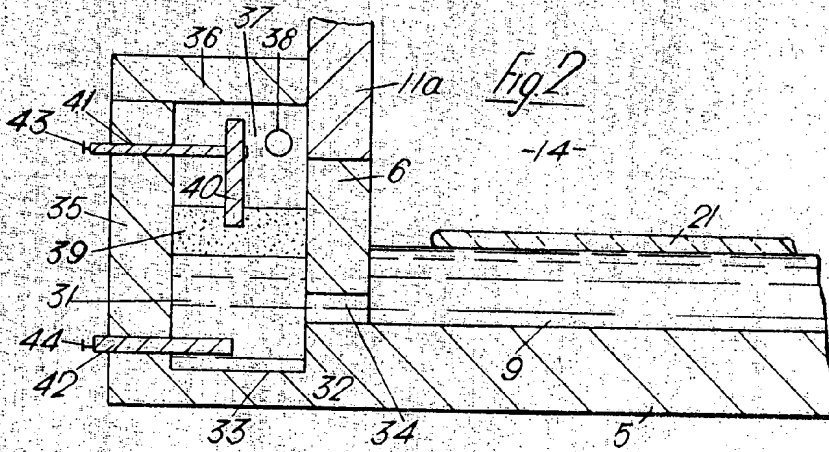
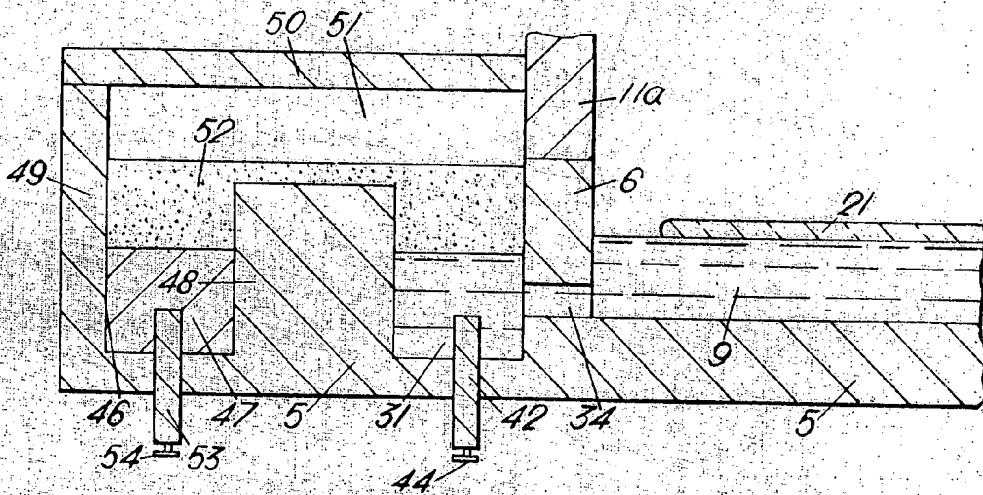


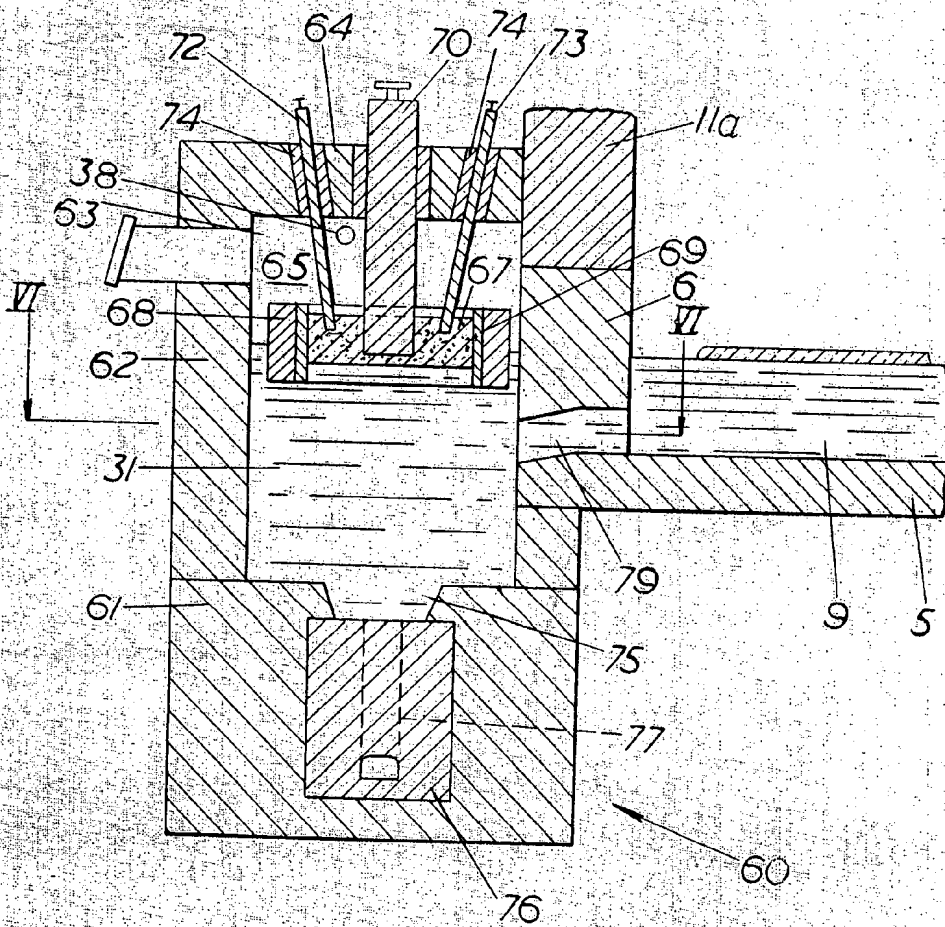
Fig 3



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 29 DE Diciembre DE 19 64
 ALFONSO UNGRIG
 P.P.



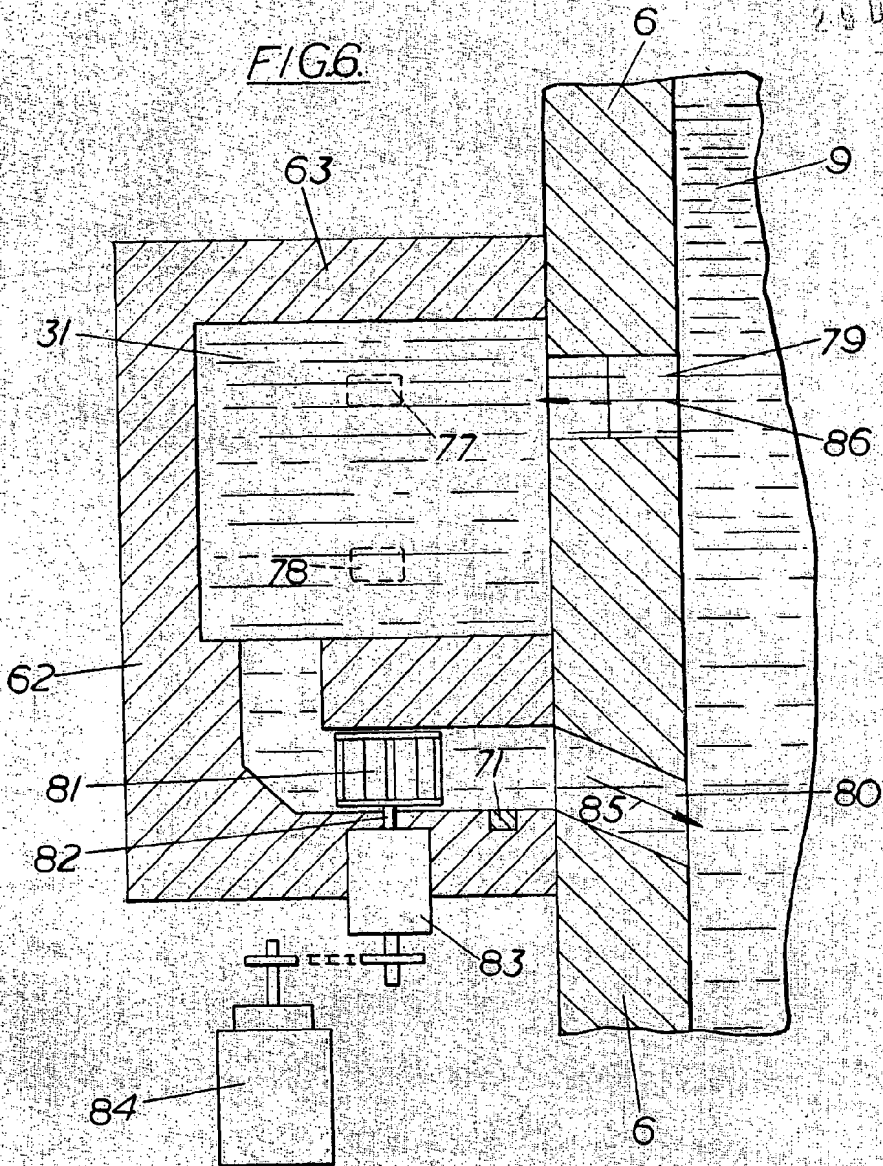
FIG.5.



ESCALA VARIABLE
MADRID, 29 DE Diciembre DE 1964
ANTONIO UNGRIG
P.D.



FIG. 6.



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 29 DE Diciembre DE 1964
 ALFONSO UNGRIA