



307683

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

por VEINTE años en España, por "UN APARATO PARA
SU UTILIZACION EN LA FABRICACION DE VIDRIO
PLANO"

Como divisional de la solicitud de patente nº
303.164.

a favor de

PILKINGTON BROTHERS LIMITED.

domiciliado en 277-283 Martins Bank Building,
Water Street, Liverpool 2, Lancashire, Ingla
terra.

PRIORIDADES: de las solicitudes de patentes
inglesas nº 32758/63 del 19 de
agosto de 1963 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 la cual 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 del invento, tanto el procedimiento de fabricación del vidrio como el aparato, solamente se reivindica el aparato ya que el procedimiento queda reivindicado en la solicitud de patente nº 303.164 de la cual esta solicitud es divisional.

15

El metal fundido es, por ejemplo, estaño fundido o una aleación de estaño que tiene una gravedad específica mayor que el vidrio, y cuando se utiliza un baño de metal fundido el baño está por ejemplo, constituido de forma que tiene todas las características descritas detalladamente en las patentes españolas números 218.782 y 241.675.

20

Pueden estar presentes en el metal fundido impurezas por ejemplo oxígeno y/o azufre, y es objeto principal del presente invento proveer un método para la eliminación de las citadas impurezas del baño de metal fundido.

25

El otro objeto del invento controlar el mantenimiento de un vestigio de un ingrediente aditivo en el metal fundido.

30

Según el invento, se ha provisto en la fabricación de vidrio plano durante la cual el vidrio está en contacto con metal fundido, las operaciones de mantener en el metal fundido un vestigio de un ingrediente aditivo con el cual reacciona preferentemente una impureza en el metal fundido, y eliminar del metal fundido un producto de la reacción de cita



do ingrediente aditivo con una impureza al mantener en contac
to con una zona del metal fundido una capa fundida de un com
puesto el cual absorbe el citado producto del metal fundido.

5 Se caracteriza convenientemente el invento al conte-
ner la citada capa fundida sobre la superficie del metal fun
dido y presentar continuamente una nueva superficie de cita-
do compuesto al metal fundido en la superficie de contacto
de la capa y el metal fundido.

10 En una realización preferida del invento se presenta
continuamente una nueva superficie del compuesto fundido al
aplicar una corriente eléctrica controlada a la capa fundida
de forma que produce el desprendimiento electrolítico de la
impureza, y eliminar después la impureza desprendida de la
capa fundida.

15 Además según el invento, en la fabricación de vidrio
plano durante la cual el vidrio está en contacto con metal
fundido, se mantiene en el metal fundido un vestigio de un
ingrediente aditivo con el cual reacciona preferentemente una
impureza en el metal fundido, y se elimina un producto de la
20 reacción de citado metal aditivo con una impureza del metal
fundido mediante la sustentación sobre la superficie de una
zona del metal fundido de una capa fundida contenida de una
fusión de fluoruro que contiene por lo menos un compuesto de
citado ingrediente aditivo cuya fusión de fluoruro absorbe -
25 el citado producto del metal fundido.

30 Como una alternativa al desprendimiento electrolítico
de la impureza el producto de la impureza de reacción absor-
bido del metal fundido puede eliminarse decantando continua-
mente el compuesto fundido de la superficie de la zona de me-
tal fundido de forma que se presenta continuamente una nueva



superficie de citado compuesto en la superficie de contacto con el metal fundido.

5 La utilización de una capa fundida de un fluoruro se ha encontrado que es particularmente eficaz, ya que un fluoruro puede disolver por lo menos un poco del producto de la reacción. Por este aspecto, el invento comprende, en la fabricación de vidrio plano durante la cual el vidrio está en contacto con metal fundido, la eliminación de una impureza del metal fundido al mantener en el metal fundido un vestigio de un ingrediente aditivo con el cual reacciona preferentemente la citada impureza, sustentando sobre la superficie de una zona del metal fundido una capa fundida contenida de una fusión de fluoruro que contiene por lo menos un compuesto del ingrediente aditivo, cuya fusión de fluoruro absorbe de la zona el producto de la reacción del ingrediente aditivo con la citada impureza, y la aplicación de una corriente eléctrica controlada a la fusión de fluoruro de forma que - produzca el desprendimiento electrolítico de la impureza de la capa de fluoruro.

20 Preferentemente la zona de metal fundido actúa como un electrodo negativo para la acción electrolítica, para que el ingrediente aditivo desprendido por la electrólisis del producto de la reacción absorbido por la fusión vuelva al metal fundido para mantener en él el vestigio deseado de ingrediente aditivo. Un proceso cíclico se establece de este modo y ni el ingrediente aditivo ni la capa de fluoruro tiene que rellenarse, excepto durante la normal comprobación rutinaria de la operación del proceso.

30 Convenientemente según el invento el metal fundido es predominantemente estaño fundido, y el ingrediente aditivo



es un ingrediente escogido del grupo que consiste de litio, sodio, potasio, magnesio, calcio, estroncio, bario, cerio, manganeso, hierro, cinc, boro, aluminio, silicio, titanio, circonio, niobio y tántalo. Pueden aparecer los óxidos de estos componentes en forma de una escoria fina y la escoria que alcanza la superficie del metal fundido en la zona es absorbida en la capa fundida y el ingrediente aditivo puede ser desprendido posteriormente para volver al metal fundido por la electrólisis cuando la capa fundida es una fusión de fluoruro.

La impureza del metal fundido, por ejemplo oxígeno o azufre es desprendida también por la electrólisis y se infiltra a través de la capa fundida en el espacio superior sobre la capa. Este espacio superior sobre la capa está separado del espacio superior sobre el baño de metal fundido a lo largo del cual se hace avanzar el vidrio, puesto que la capa fundida está contenida corrientemente en un rebajo en la estructura del depósito que contiene el baño de metal fundido, cuyo rebajo contiene un bolsón determinado de metal fundido del baño; y el bolsón está separado preferentemente del espacio superior sobre el baño 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.

En un método de trabajo según el invento, el ingrediente aditivo es aluminio, y está sustentada sobre la citada zona una capa contenida de fluoruro de aluminio sódico (criolita), con alúmina disuelta.

En otro método según el invento, el ingrediente aditivo es boro, y está sustentada sobre la citada zona una capa contenida de una mezcla de fluoborato potásico y cloruro potásico, con óxido bórico disuelto.



En otro método según el invento el ingrediente aditivo es magnesio, y está sustentada sobre la citada zona una capa contenida de una mezcla de fluoruro magnésico, fluoruro bórico y fluoruro sódico, con óxido magnésico disuelto.

5 Además según el invento la capa fundida puede ser una capa de una sal mixta escogida del grupo que consiste de cloruro potásico lítico, cloruro potásico sódico, cloruro de bario cálcico y fluoruro de potasio lítico.

10 Con el fin de ayudar la puesta en contacto de los productos de la reacción en el metal fundido con la capa fundida, puede sustentarse la capa sobre la superficie del metal fundido en el bolsón, y se hace circular el metal fundido en el bolsón para llevar el metal fundido del baño conteniendo los
15 productos de la reacción en contacto con la citada capa fundida y para ayudar la difusión del ingrediente aditivo a través del baño de metal fundido.

La circulación del metal fundido en el bolsón puede por si sola proporcionar suficiente ayuda al movimiento del
20 producto de la reacción en contacto con la capa fundida y para ayudar la difusión del ingrediente aditivo a través del baño de metal fundido, sin embargo este movimiento puede ser promovido haciendo pasar una corriente de metal fundido desde la parte principal del baño al bolsón, a través del bolsón y fuera del
25 bolsón a la parte principal del baño.

Además el invento puede incluir el calentamiento del bolsón de metal fundido creando 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 lleva los productos de la reacción en el metal fundido a la superficie de contacto, y elimina el ingrediente aditi
30



vo tan pronto como se desprende de la superficie de contacto por la acción electrolítica. Esto ayuda al proporcionar una superficie continuamente renovada del compuesto fundido en la superficie de contacto.

5 Si la temperatura del metal fundido está suficientemente elevada la capa fundida sustentada sobre el metal - fundido se mantendrá en estado líquido por transferencia térmica del metal. Además según el invento el compuesto fundido sustentado puede calentarse mediante el paso de una corriente
10 alterna controlada a través de la capa fundida, Se puede mantener de este modo el compuesto fundido aun cuando la temperatura del metal fundido no esté lo suficientemente elevada.

El invento también comprende un aparato para la utilización en la fabricación de vidrio plano en forma de -
15 cinta, que 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, formándose la estructura del
20 depósito de forma que contenga sobre la superficie del metal fundido en el bolsón una capa fundida de un compuesto que absorbe del metal fundido un producto de la reacción de una impureza en el metal fundido con un ingrediente añadido al metal fundido, y medios combinados con el bolsón para proporcionar
25 continuamente una nueva superficie de citado compuesto en la superficie de contacto del compuesto con el metal fundido.

Un aparato preferido según el invento incluye conexiones eléctricas dispuestas en el bolsón de forma para pasar corriente eléctrica a través de la capa fundida que está sustentada sobre el metal fundido en el bolsón, y medios
30



para proveer una corriente eléctrica controlada a los electro-
dos para producir la electrólisis de la capa fundida.

Además, según el invento, con el fin de mantener
un máximo de atmósfera protectora sobre el baño a lo largo del
5 cual se hace avanzar el vidrio en forma de cinta, una estruc-
tura de bóveda se extiende sobre la estructura del depósito
para determinar un espacio superior sobre el baño, y está si-
tuado el bolsón en una pared lateral de la estructura del de-
pósito que está separado del citado espacio superior por una
10 división que se extiende hacia abajo en el metal del baño pa-
ra determinar con el suelo del depósito un conducto por el cual
comunica el bolsón con el baño.

Preferentemente un electrodo, siendo por ejemplo
un electrodo de carbón, se coloca en el bolsón por encima del
15 nivel de la superficie del metal fundido, el otro electrodo
está constituido por el metal fundido, y medios de entrada de
corriente conectados a los electrodos de forma que el metal
fundido en el bolsón constituye un electrodo negativo.

Además según el invento se pueden formar conductos
20 en la estructura del depósito y separarse longitudinalmente -
del baño, por cuyos conductos el bolsón comunica con la parte
principal del baño, y medios propulsores en un conducto se -
pueden accionar para hacer que pase una corriente de metal y
fundido a través de ese conducto de forma que el metal fundi-
25 do entre en el bolsón a través de un conducto y vuelva al ba-
ño a través del otro conducto después de circular a través -
del bolsón.

Preferentemente los medios impulsores son una rue-
da de paletas montada en el conducto hacia arriba de la co-
30 rriente, y un motor acoplado a la rueda de paletas se puede -



accionar para hacer que la rueda expulse el metal fundido del bolsón.

5 El calentamiento del metal fundido en el bolsón puede efectuarse mediante una circulación ascendente de metal fundido calentado en el bolsón, y con el fin de crear el citado movimiento ascendente, se puede montar un calentador por inducción eléctrica en la base del bolsón, que comunica con el bolsón.

10 Además según el invento, con el fin de calentar la capa sustentada, para mantenerla fundida, se montan electrodos de calentamiento auxiliar en el bolsón de forma que se sumerjan en la capa fundida sustentada sobre el metal fundido en el bolsón, estando los citados electrodos para conectarlos a una fuente de corriente alterna que se puede accionar para pasar corriente alterna a través del compuesto fundido entre los electrodos.

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

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

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

30 La figura 3 es una vista similar a la figura 1 de



otra realización del invento.

La figura 4 es un corte sobre la línea IV-IV de la figura 3, y

5 La figura 5 es un corte sobre la línea V-V de la figura 4.

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

10 Con referencia a la figura 1, de los dibujos, se indica en 1, un antecrisol de un depósito de fundición de vidrio continuo, 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.

15 Los muros entre las puertas de horno laterales 4 y el saliente 3 forman una boca de descarga de sección transversal generalmente rectangular. Se puede fijar una cubierta sobre la boca de descarga en forma conocida.

20 La boca de descarga 3, 4 está dispuesta sobre el suelo 5 de una estructura de depósito la cual incluye las paredes laterales 6 unidas 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.

25 El nivel de la superficie del baño se indica en 10.

30 Está sustentada una estructura de bóveda 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 proporciona de es



te modo un tragante sobre el baño y determina un espacio superior 14 sobre el baño.

5 La superficie inferior 15 de la pared terminal 12 determina con la superficie 10 del baño una entrada 16, la cual está restringida en altura, por el vidrio 17 en forma de cinta ya que el vidrio se hace avanzar 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 del depósito una salida 20 para la cinta de vidrio final 21 que es descargada del baño.

15 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. Se han provisto rodillos mandados superpuestos 23, y los rodillos 22 y 23 cooperan para aplicar un esfuerzo de tracción a la cinta de vidrio 20 21 que se mueve hacia la salida 20 del baño, cuyo esfuerzo de tracción ayuda al hacer avanzar la cinta de vidrio a lo largo del baño. La cinta 21 es dirigida por los rodillos a un horno de recocer continuo con tragante corriente en el cual se hace recocer la cinta, como se conoce bien en el arte, y 25 al salir del horno de recocer continuo se corta la cinta en hojas del tamaño deseado.

30 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 vidrio fundido por el saliente de la boca de descarga 4 y la boca de descarga está separada vertical



mente 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 red terminal 7 de la estructura del depósito.

Se regula la temperatura del baño desde la extremidad de 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 ayudar la regulación de la temperatura. Se han ideado los reguladores de temperatura 25 y 26 en la extremidad de la entrada del baño para mantener la temperatura en la extremidad de la entrada aproximadamente a 1000°C 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 cual 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 puede 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.

Los reguladores de temperatura 25 y 26 separados hacia abajo del baño mantienen una temperatura escalonada de forma que la cinta se enfria a un estado en el cual se puede sacarla del baño sin daño por los medios mecánicos en el momento en que se aproxima a la extremidad de salida del baño.



Asi es como la cinta 21 se ha enfriado progresivamente hasta una temperatura aproximadamente de 600°C antes de ser sacada del baño por los rodillos transportadores 22 como se muestra en la figura 1.

5 La estructura de bóveda 15 está provista a intervalos con la conducción 28 acoplada por las bifurcaciones 29 a los chorros de colada 30 a través de los cuales se alimenta un gas protector al espacio superior 14 sobre el baño para crear un máximo de gas protector en el espacio superior cerrado sustancialmente. El gas protector es un gas que no reaccionará químicamente con el metal del baño para producir sustancias con elementos contaminadores para el vidrio y, por lo tanto, protege la superficie del baño en los lados de la cinta y debajo de la extremidad de la cinta estirada, 21 que sale del baño. Se impide sustancialmente la entrada de la atmósfera exterior a través de la entrada restringida 16 y de la salida 20.

20 Se mantiene un vestigio de un ingrediente aditivo en el baño de metal fundido 9 para reaccionar con las impurezas en el baño, por ejemplo oxígeno y/o azufre que pueden estar presentes en la atmósfera sobre el baño o pueden pasar al baño por el vidrio llevado al baño. Con el fin de eliminar estas impurezas del baño se ha encontrado ventajoso mantener en el baño un vestigio de un ingrediente aditivo con el cual reaccionan preferentemente las impurezas mas bien que con el metal del baño.

25 Con el fin de eliminar las impurezas del baño se ha ideado el método del invento. Se forman los bolsones 31 para metal fundido del baño en una o las dos paredes laterales 6 de la estructura del depósito. Se indican en la figura 1

30

307683

- 14 -

29 DIC



dos bolsones 31, pero puede haber mas de dos bolsones separados a distancias regulares hacia abajo de una o de las dos paredes laterales 6. Se ilustra más detalladamente en la figura 2 uno de los bolsones.

5 Como se muestra en la figura 2 se forma el bolsón por una prolongación del suelo 5 de la estructura del depósito con una formación escalonada hacia abajo como se muestra en 32 de la figura 2. 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 cual comunica el bolsón 31 con la parte principal del baño 9. La forma de ranura del conducto 34 también se indica en la figura 1.

10
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 pared 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 facilitar el mantenimiento de una corriente atmosférica a través del espacio superior 37.

20
25 Está contenida en el bolsón una capa 39 de un flujo ruro de un ingrediente aditivo para el baño, sustentándose sobre la superficie del metal fundido en el bolsón. El producto de la reacción entre el ingrediente aditivo y las impurezas en el metal fundido sube en forma de escoria a la superficie del metal fundido en el bolsón y una capa 39 de un compuesto que absorberá ese producto del metal fundido está sustentada

30



sobre la superficie del metal fundido en el bolsón.

Si la capa 39 es una capa fundida de un fluoruro de un ingrediente aditivo entonces el producto de la reacción se disuelve en la capa de fluoruro 39.

5 Como un ejemplo de trabajo según el invento se mantiene un vestigio de aluminio en el metal fundido del baño, y el óxido de aluminio formado por la reacción del oxígeno en el metal fundido con el aluminio más bien que con el metal fundido sube a la superficie del bolsón de metal fundido. -
10 Una capa de fluoruro de aluminio sódico (criolita) con algún óxido de aluminio disuelto está contenida sobre la superficie del bolsón. Se monta un electrodo 40, preferentemente un electrodo de carbón, en el espacio superior 37 sobre un soporte conductivo eléctrico 31 el cual pasa a través de la pared exterior 35 del bolsón.

15 La posición del electrodo 40 se ajusta de forma que el fondo del electrodo se sumerge en la capa de fluoruro 39 pero no se pone en contacto con el metal fundido en el bolsón.

20 La conexión eléctrica se hace al metal fundido en el bolsón por medio de un segundo electrodo 42 el cual se monta 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 a las bornas 43 y 44 de forma que el electrodo 40 sea un electrodo
25 positivo y el metal en el bolsón 31 sea un electrodo negativo.

30 Cuando se pasa corriente entre el electrodo 40 y el metal fundido en el bolsón 31 se efectúa la electrólisis de la capa 39. La capa 39, o por lo menos la parte de ella que está en contacto con el metal fundido, está en estado fundido, cuyo estado fundido se asegura cuando se pone en posición el bolsón



5 31 a tal distancia de la extremidad de la salida del baño que en la zona donde se situa el bolsón la temperatura del baño de metal fundido es bastante elevada para mantener la capa fundida. Alternativamente se puede calentar el bolsón para mantener la capa en estado fundido.

10 Otros ingredientes aditivos se pueden utilizar en el baño, por ejemplo litio, sodio, potasio, magnesio, calcio, estroncio, bario, cerio, manganeso, hierro, cinc, boro, silicio, titanio, circonio, niobio o tántalo. La capa 39 puede ser una capa de un fluoruro simple, por ejemplo fluoruro cálcico cuando se utiliza el calcio como el ingrediente aditivo; o fluoruro magnésico cuando el magnesio es el ingrediente aditivo. Se puede añadir otro compuesto, por ejemplo el fluoruro sódico, para disminuir la temperatura de fusión de la capa 39 o para facilitar la electrólisis.

15 Dos otras formas preferidas de trabajo según el invento son con boro como ingrediente aditivo y una capa de una mezcla de fluoborato potásico (KBF_4) y cloruro potásico, con óxido bórico disuelto, o con magnesio como ingrediente aditivo y una capa 39 de una mezcla de fluoruro magnésico, fluoruro bórico y fluoruro sódico, con óxido magnésico disuelto. Se puede utilizar el fluoruro de potasio lítico.

20 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 electrodo negativo y se efectua la electrólisis de la capa 39. La escoria óxida absorbida en la capa se descompone y el ingrediente aditivo se desprende de la capa de fluoruro y vuelve al metal fundido en el bolsón para que se presente una nueva superficie del fluoruro al metal fundido

25

30 en la superficie de contacto y absorba nueva escoria del metal



fundido.

Se efectua la difusión del ingrediente aditivo en todo el baño de metal fundido para mantener el vestigio deseado de ingrediente aditivo en el baño. La concentración total de ingrediente aditivo mantenida en el baño de esta forma es, por ejemplo una concentración sobre los límites del orden de 10 a 50 partes por millón.

A medida que las impurezas se van eliminando continuamente del bolsón o bolsones hay una tendencia para pasar la escoria en la parte principal del baño al bolsón o bolsones donde se elimina la escoria por solución en la capa 39. Se ha hallado que, controlando la corriente continua suministrada de forma conocida, por ejemplo una corriente de 100 amperios a 5 voltios, que pasa entre el electrodo 40 y el metal fundido en el bolsón, se mantienen las impurezas en el baño fundido en un mínimo deseado.

A medida que avanza la electrólisis el gas desprendido, por ejemplo el óxigeno, con algunos posibles vestigios de cloro o fluor se elimina del espacio superior 37 por la corriente atmosférica mantenida en el 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 las impurezas desprendidas en forma gaseosa en el espacio superior 37 vuelvan al baño de metal fundido.

Con el fin de ayudar la eliminación de los productos de la reacción del metal fundido en la capa de fluoruro y llevar el metal aditivo acabado de desprender al baño, se puede hacer circular el metal del baño a través de los bolsones 31. Esta realización del invento se muestra en las figuras



5 3 a 5, se forman los bolsones 31 de metal fundido del baño en una o las dos paredes laterales 6 de la estructura del depósito. Se indican en la figura 3 dos bolsones 31 pero puede haber más de dos bolsones separados a intervalos hacia abajo de una o las dos paredes laterales 6 de la estructura del depósito. Se ilustra uno de los bolsones más detalladamente en las figuras 4 y 5.

10 Como se muestra en la figura 4, 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 11a 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.

20 El bolsón 31 comunica con la parte principal del baño a través de conductos, que describiremos más adelante. Los cuales van oblicuamente hacia abajo desde la parte principal del baño a través de la pared lateral 6 de la estructura del depósito.

25 Está contenida en el bolsón una capa 67 de una fusión de fluoruro como se ha descrito anteriormente, sustentándose sobre la superficie del metal fundido en el bolsón, La capa está contenida por una estructura de carbón 68 la cual tiene un revestimiento interior delgado 69 de materia refractaria, preferentemente de naturaleza no porosa. La estructura

30



de carbón 68 es impermeable a la fusión de fluoruro, y el revestimiento 69 actua como una capa aislante eléctrica para impedir que la corriente a través de la capa 67 tome un recorrido no deseado a través de la estructura de carbón.

5 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 regulada de forma que el fondo del electrodo se sumerge en la capa de fluoruro 67 pero no se pone en contacto con el metal fundido 31.

10 Una varilla de conexión 71 se muestra en la figura 5 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.

15 Cuando se pasa corriente continua entre el electrodo 70 y la varilla 71 por medio de la fusión de fluoruro y el metal fundido en el bolsón 31 se efectua la electrólisis de la fusión de fluoruro y la escoria disuelta, estando en estado fundido la capa 67. Se asegura este estado fundido cuando el bolsón 31 está situado en posiciones en el baño en las cuales la temperatura del baño de metal fundido está bastante elevada para mantener la capa fundida. Sin embargo en ó cerca de la extremidad de salida del baño la temperatura del metal fundido no puede ser suficiente para mantener la capa fundida. En estas circunstancias con el fin de mantener la capa 67 fundida se han montado en la bóveda 64 los electrodos de calentamiento auxiliar 72 y 73, manteniéndose en casquillos aislan

20

25

30



29 [unclear]

tes 74 que pasan a través de la bóveda 64. Los electrodos 72 y 73 se sumergen en la capa 67 en los dos lados del electrodo principal 70 y están conectados a una fuente de corriente alterna que pasa entre los electrodos a través del compuesto y mantiene la capa 67 fundida. Por ejemplo se puede pasar una corriente de 100 a 400 amperios, por ejemplo y 5 kilovatios de energía eléctrica se pueden gastar en calentar la capa 67, cuya calentamiento mantiene la capa a una temperatura aproximadamente de 750°C cuando la temperatura del metal fundido en el bolsón tiene aproximadamente 620°C. Este calentamiento del bolsón hace que el invento se pueda utilizar directamente hacia abajo hasta la extremidad fría del baño y extiende la gama de fusiones de fluoruro que pueden utilizarse.

El calentamiento auxiliar de la capa 67 permite que un bolsón 31 del metal fundido sea colocado en cualquier parte a lo largo del baño donde es más conveniente la eliminación de las impurezas del metal fundido. También sirve para promover la electrólisis de la fusión del fluoruro aun cuando la temperatura del metal fundido sea suficiente para mantener la capa fundida, porque se ha hallado algunas veces ventajoso mantener la temperatura del bolsón de metal fundido 31 más elevada que la temperatura general del baño en la zona en la cual está situado el bolsón. Se puede también crear en el bolsón una corriente ascendente de metal fundido calentado de la manera que se describirá a continuación haciendo de esta forma una circulación ascendente ventajosa de metal fundido calentado en la superficie de contacto entre el metal fundido y la capa 67.

Preferentemente el metal fundido es predominantemente estaño fundido y está constituida la capa 67 de la misma



29 Dic.

manera que la capa 39 descrita anteriormente.

El suelo del bolsón tiene un rebajo como se muestra en 76 y está montado un calentador por inducción eléctrica 76 en el suelo debajo de este rebajo. La bobina de inductancia 5 76 tiene dos patas 77 y 78 y produce una circulación ascendente de metal fundido calentado en el bolsón. Se calienta el metal fundido en la bobina de inductancia para que haya un movimiento ascendente continuo de metal calentado hacia el fondo de la capa 67 cuyo movimiento ayuda al mantener la capa - 10 en estado fundido. También el movimiento de metal fundido hacia la superficie de contacto de la capa 67 y el metal fundido facilita el transporte de escoria formada en el baño a la superficie de contacto en la cual es absorbida por la fusión de fluoruro, así mismo facilita la dilución del ingrediente 15 aditivo cuando se desprende de la superficie de contacto y la difusión a través del metal fundido del ingrediente aditivo desprendido.

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 20 en la figura 5 están separados longitudinalmente del baño los conductos 79 y 80, estando hacia abajo de la corriente del - conducto 80 el conducto 79, y estando inclinado en dirección hacia arriba de la corriente el conducto 80. El conducto 79 25 está formado por medio de la pared lateral de la estructura del depósito, pero el conducto 80 tiene una forma de configuración en L que se extiende a través de una de las paredes laterales 63 del bolsón.

Un propulsor de rueda de paletas 81 está montado en 30 el conducto 80, estando montado sobre el eje motor 82 de una

307683

- 22 -



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 impele 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, haciéndose entrar el metal 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 se transporta el óxido o escoria sulfúrica desde la parte principal del baño al bolsón y el ingrediente aditivo desprendido por la electrólisis en el bolsón se diluye inmediatamente y se transporta a la parte principal del baño. Los conductos 79 y 80 están separados muy suficientemente hacia abajo de la pared lateral del depósito para evitar cualquier recirculación sustancial de metal fundido desde el conducto 80 otra vez al conducto 79. Se facilita ésto mediante la inclinación del conducto 80 el cual se inclina hacia fuera del conducto 79. Si se desea, la dirección de la corriente de metal fundido a través del bolsón se puede invertir mediante la inversión del sentido de marcha del motor 83.

Al controlar de manera conocida la corriente continua, por ejemplo una corriente de 100 amperios a 5 voltios, que pasa entre el electrodo 70 y la varilla 71 se controla la eliminación de impureza del metal fundido.

El ingrediente aditivo desprendido en el metal fundido en el bolsón se diluye de este modo inmediatamente por el metal fundido en el bolsón y se transporta entonces desde el bolsón a la parte principal del baño en la cual reacciona con impurezas para formar escoria, cuya escoria se trae al bolsón para ser electrolizada después de la disolución en la



fusión y de esta forma se establece un estado de equilibrio entre la supresión de escoria en el compuesto aditivo en el bolsón o bolsones y el desprendimiento de ingrediente aditivo por la electrólisis, para que se mantenga en el baño una concentración total necesaria de ingrediente aditivo, por ejemplo una concentración en los límites del orden de 10 a 50 partes por millón.

El invento provee así 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 una eliminación controlada de impurezas del metal fundido - mientras que al mismo tiempo se controla el nivel de ingrediente de vestigio mantenido en el metal fundido. La escoria formada por la acción eliminadora en el baño es absorbida por la fusión de fluoruro en el bolsón, y además a causa de la naturaleza regeneradora del proceso solo necesitan atención ocasional el mantenimiento de la concentración deseada de ingrediente aditivo, y el baño y las capas fundidas que absorben la escoria.

Se puede eliminar la escoria formada en el metal fundido por un método según el invento el cual no comprende la electrólisis. Una capa fundida de fluoruro, por ejemplo una capa de la clase descrita anteriormente se sustenta sobre la superficie de cada bolsón de metal fundido, y se decanta continuamente la capa, sustituyéndose por una nueva capa del fluoruro fundido para que la escoria disuelta sea arrastrada al fluoruro decantado del bolsón y se presenta continuamente una nueva superficie del fluoruro fundido a la superficie de cada bolsón de metal fundido.

Se pueden utilizar otros compuestos en este método



de decantación, especialmente los compuestos que absorben la escoria del metal fundido pero que no se pueden electrolizar eficazmente para separar la impureza del ingrediente aditivo. Por ejemplo se pueden utilizar las capas de cloruro de potasio lítico, cloruro de potasio sódico o cloruro de bario cálcico. La capa fundida que ha absorbido la escoria se decanta y se hace circular un compuesto acabado de fundir sobre la superficie de cada bolsón de metal fundido para que el compuesto fundido de la superficie de contacto se renueve continuamente y se eliminan de la superficie de contacto los productos de la reacción que son absorbidos en la capa fundida.

En todos estos ejemplos de un método no electrolítico de eliminación de impurezas del metal fundido, se trata el compuesto fundido eliminado de los bolsones para eliminar la escoria llevada en el compuesto fundido, y puede entonces volverse a circular para recargar las capas fundidas sustentadas sobre los bolsones de metal fundido.

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 metal fundido, por ejemplo un procedimiento en el cual se lleva una cinta de vidrio enrollado a un baño de metal fundido.

El invento comprende también vidrio plano producido por un método como el descrito anteriormente, y hojas de vidrio cortadas de él.

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

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para su utilización en la fabricación de vidrio plano en forma de cinta, el cual comprende una es-



5 tructura de depósito alargado conteniendo un baño de metal fundido que incluye 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
10 baño, estando formada la estructura del depósito de forma para contener sobre la superficie del metal fundido en el bolsón una capa fundida de un compuesto el cual absorbe del metal fundido un producto de la reacción de una impureza en el metal fundido con un ingrediente añadido al metal fundido, y medios combinados con el bolsón para proveer continuamente una superficie recién acabada del citado compuesto en la superficie de contacto del compuesto con el metal fundido.

15 2. Un aparato según la reivindicación 1, el cual incluye las conexiones eléctricas dispuestas en el bolsón de forma para que pase la corriente eléctrica a través de la capa fundida la cual está sustentada sobre el metal fundido en el bolsón, y medios para suministrar una corriente eléctrica controlada a los electrodos para producir la electrólisis de la capa fundida.

20 3. Un aparato según la reivindicación 2, 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
25 baño para determinar con el suelo del depósito un conducto por el cual comunica el bolsón con el baño.

30 4. Un aparato según la reivindicación 2, o la reivindicación 3, en el cual se coloca un electrodo en el bolsón por encima del nivel de la superficie del metal fundido, el otro



electrodo está constituido por el metal fundido y se han conec-
tados medios de entrada de corriente a los electrodos de forma
que el metal fundido en el bolsón constituye un electrodo -
negativo.

5 5. Un aparato según una cualquiera de las reivindi-
caciones 2 a 4, el cual comprende conductos formados en la
estructura del depósito y separados longitudinalmente del ba-
ño, por cuyos conductos comunica el bolsón con la parte prin-
cipal del baño, y medios propulsores en un conducto que se
10 pueden accionar para hacer que una corriente de metal fundido
pase 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.

15 6. Un aparato según la reivindicación 5, en el cual
los medios propulsores son una rueda de paletas montada en el
conducto de la corriente superior, y un motor acoplado a la
rueda de paletas se puede hacer funcionar para hacer que la
rueda expulse el metal fundido del bolsón.

20 7. Un aparato según la reivindicación 5 o reivindi-
cación 6, el cual incluye un calentador por inducción eléctri-
ca montado en la base del bolsón y que comunica con el bolsón
cuyo calentador se puede accionar para producir una circula-
ción ascendente de metal fundido calentado en el bolsón.

25 8. Un aparato según una cualquiera de las reivindi-
caciones 5 a 7, el cual incluye electrodos de calentamiento
auxiliar montados en el bolsón de forma para que se sumerjan
en la capa fundida sustentada sobre el metal fundido en el bol-
són, estando los citados electrodos para su conexión a una -
30 fuente de corriente alterna la cual se puede accionar para pa



sar corriente alterna a través del compuesto fundido entre los electrodos.

5

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 presente memoria descriptiva que consta de veintisiete páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

10

Madrid, 29 de diciembre de 1.964

ALFONSO UNGRIA

P.P.

A handwritten signature in cursive script, appearing to be 'A. Ungria'.

15

20

25

30

007683

001003

FILKINGTON BROTHERS LIMITED

29 DICIEMBRE 1964



Fig. 1

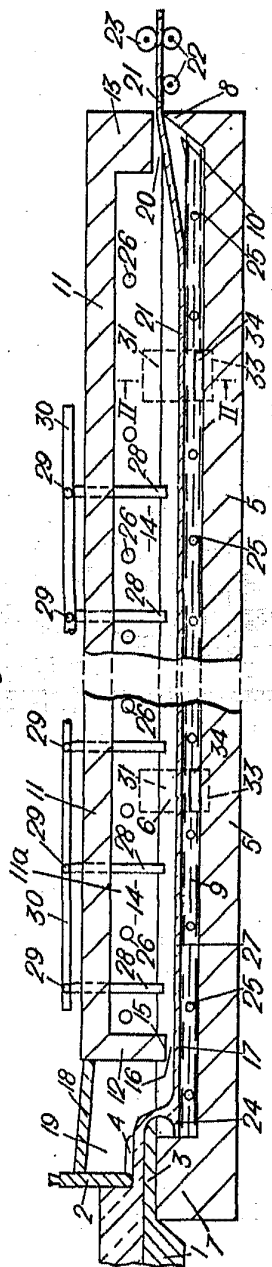
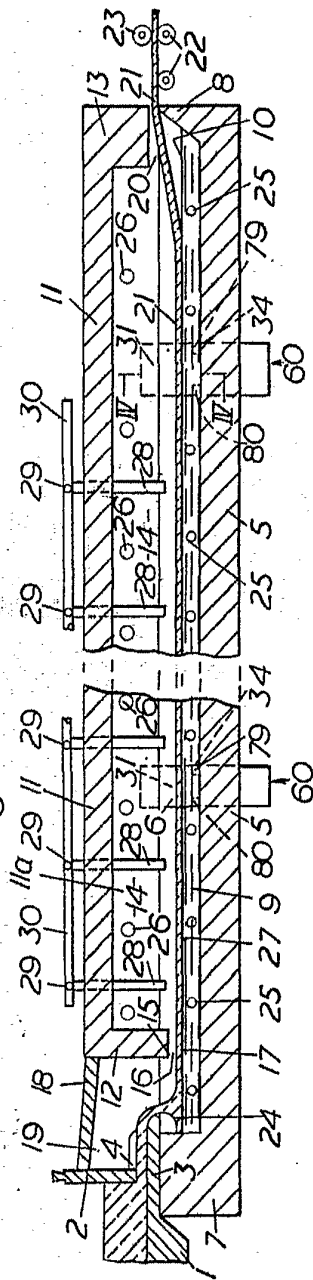


Fig. 2



ESCALA VARIABLE
MADRID, 29 DE DICIEMBRE DE 1964.
ALFONSO UNGRÍA

[Handwritten signature]

POOR
QUALITY

Fig. 1

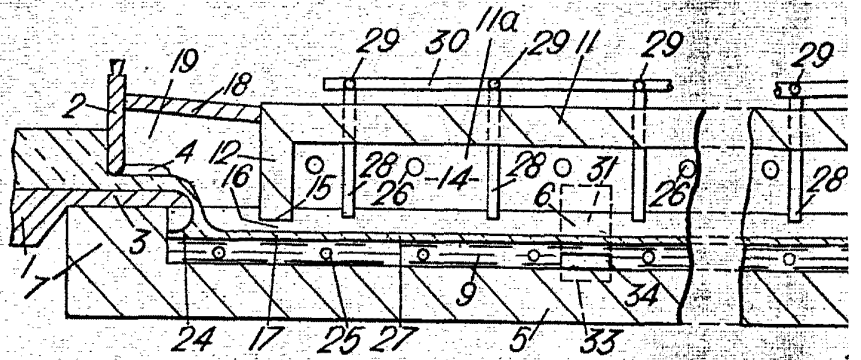
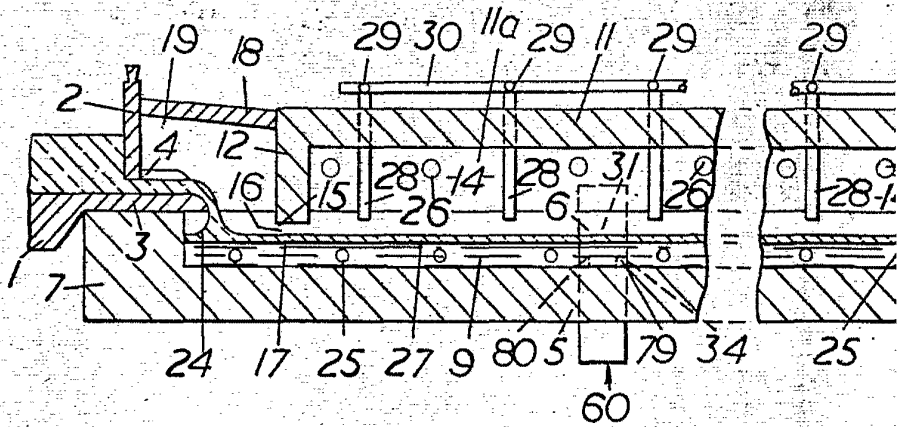


Fig. 3



**POOR
QUALITY**

007683

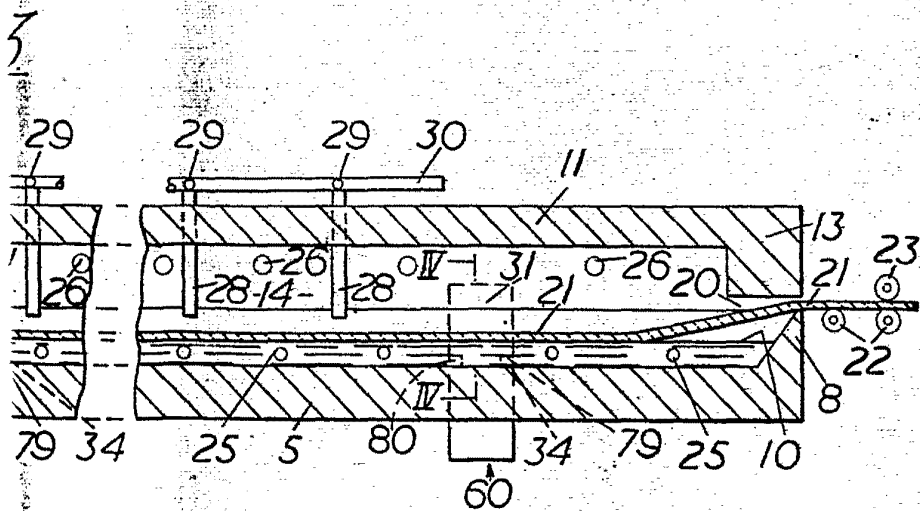
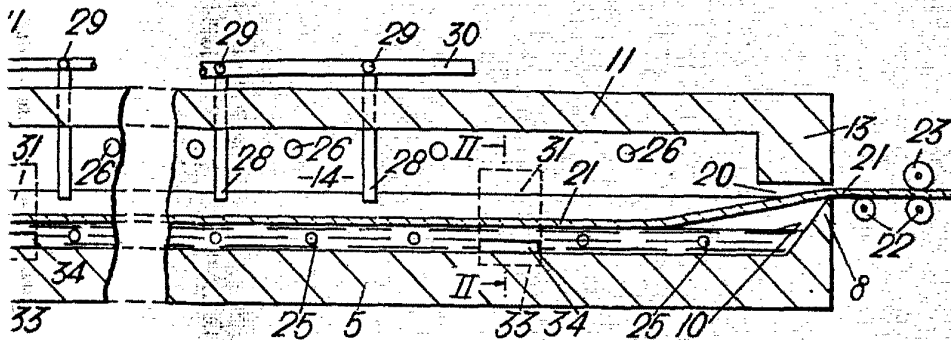
4 HOJAS - 1

29 III

1964



Fig. 1

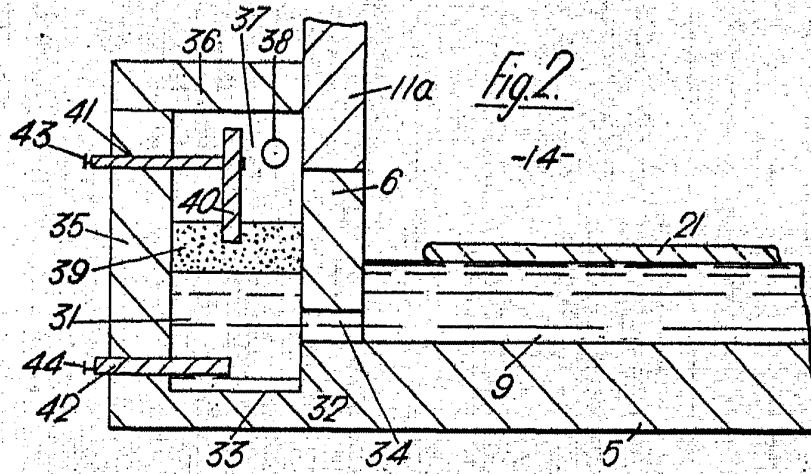


ESCALA VARIABLE
 MADRID, 29 DE diciembre DE 1964.
 ALFONSO UNGRÍA

Handwritten signature



29 DIC



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 27 DE ABRIL DE 1902
 ALFONSO UNGRIA

R.P.
[Handwritten signature]

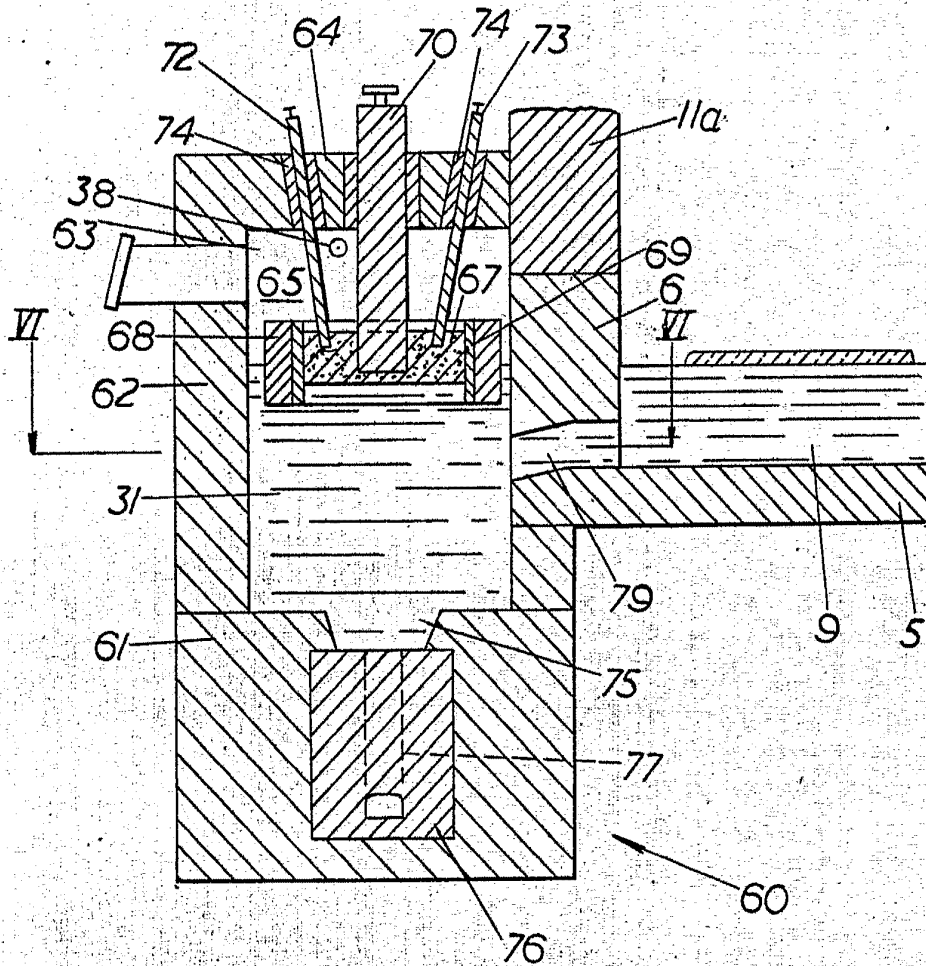
**POOR
 QUALITY**

307683



29 D

Fig.4



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 29 DE ABRIL DE 19 64
 ALFONSO UNGRÍA

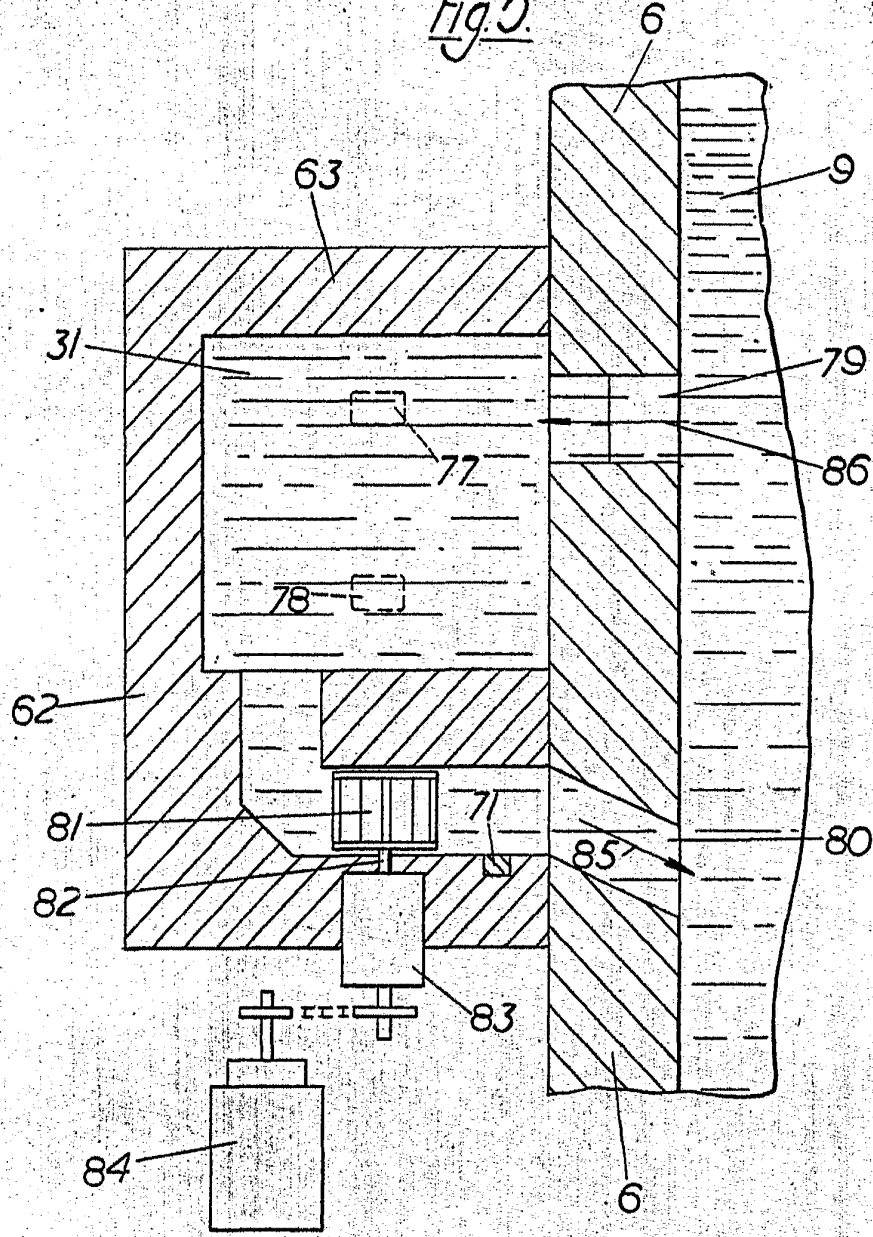
R.P.
[Handwritten signature]

**POOR
 QUALITY**



29

Fig. 5



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 22 DE diciembre de 1910
 ALFONSO UNGRIA

P.P. UNGRIA

**POOR
 QUALITY**