

23



359462

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una...

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: PILKINGTON BROTHERS LIMITED

RESIDENCIA: 201-211 Martins Bank Building, Water
Street, LIVERPOOL 2, LANCASHIRE, Inglaterra

ENUNCIADO: "APARATO PARA UTILIZAR EN LA PRODUCCION
DE VIDRIO PLANO"

Prioridad: Patente británica n.º 48049/67 del 23-10-1.967

23 OCT 1968

1 Este invento se refiere a la fabricación de vidrio
con unas características superficiales deseadas.

Más especialmente, el invento se refiere a la pro-
ducción de vidrio que tiene un acabado superficial metáli-
co concentrado, por ejemplo en la producción de espejos y
5 vidrio reflectante del calor.

Un principal objeto del presente invento es facili-
tar un aparato mejorado para efectuar el tratamiento super-
ficial concentrado del vidrio controlando la emigración de
un metal al interior de la superficie del vidrio.
10

El invento está basado en el descubrimiento de que
la emigración de un elemento desde un material en contacto
con la superficie caliente del vidrio, al interior de la -
superficie del vidrio, puede ser controlada regulando las
condiciones oxidantes en la superficie intermedia entre el
15 material y la superficie del vidrio.

El invento también comprende el aparato para utili-
zar en la fabricación de vidrio plano con unas caracterís-
ticas superficiales deseadas, comprendiendo un soporte pa-
ra el vidrio plano, un miembro posicionador para mantener
un cuerpo en fusión de un metal o de una aleación haciendo
20 contacto con una superficie del vidrio, medios para efec-
tuar un movimiento relativo entre el vidrio y dicho miem-
bro posicionador, y medios para aislar un material oxidan-
te en contacto con dicho cuerpo en fusión.
25

Un aparato preferido de acuerdo con el invento com-
prende una estructura de depósito que contiene un baño de
metal en fusión, una estructura de cubierta que define un
espacio libre por encima del baño, medios para mantener --
30 una cámara de atmósfera protectora, en el espacio libre, -



1 medios para entregar vidrio a una razón controlada al baño
y para hacer avanzar el vidrio a lo largo del baño como --
una capa de vidrio en fusión en forma de cinta, y en el que
el miembro posicionador es un miembro en forma de barra --
5 montado transversalmente por encima del paso del recorrido
del vidrio y formado con una abertura que se extiende des-
cendentemente por la barra, estando el miembro posicionador
asociado con unos medios para mantener las condiciones de -
oxidación dentro de esa abertura y por encima de la superfi
10 cie superior del cuerpo en fusión que se adhiere al miembro
en forma de barra.

En una realización del invento el aparato incluye
una cubierta por encima de la abertura a través del miembro
posicionador, una entrada y salida de gas a través de la cu
15 bierta para circulación de una atmósfera oxidante a través
de la cámara así definida dentro del miembro posicionador y
unos medios para regular el flujo de la atmósfera oxidante
a través de la cámara.

En otra realización del invento el miembro posicio-
20 nador es de material refractario eléctricamente aislante, -
estando fijo un electrodo en el lado exterior del miembro -
posicionador para hacer una conexión eléctrica con un cuer-
po en fusión que se adhiere al miembro posicionador, un se-
gundo electrodo va montado en la abertura del elemento posi
25 cionador para hacer contacto con una capa en fusión de un -
óxido en la abertura, y un circuito suministrador de corrien
te eléctrica regulable conectado a los electrodos en una di
rección para ocasionar la emigración electrolítica de oxige
no desde la capa de óxido al cuerpo en fusión que hace con-
30 tacto con el vidrio.



1 A fin de que el invento pueda comprenderse más cla-
ramente, se describirán ahora, como ejemplos, algunas rea-
lizaciones del mismo, con referencia a los adjuntos dibujos,
en los que:

5 La Figura 1 es un alzado en sección de un aparato
para realizar el método de acuerdo con el invento, inclu--
yendo una estructura de depósito que contiene un baño de -
metal en fusión, una estructura de cubierta sobre la estruc-
tura de depósito, un aparato para verter vidrio en fusión
10 sobre el baño y un miembro posicionador montado por encima
del baño a cuyo miembro se adhiere un cuerpo de material -
en fusión y en el interior de cuyo miembro posicionador se
mantiene una atmósfera oxidante controlada.

15 La Figura 2 es una vista en planta del aparato de
la Figura 1, pero con la estructura de cubierta retirada.

La Figura 3 es una sección sobre la línea III-III
de la Figura 2.

20 La Figura 4 es una vista en sección similar a una
parte de la Figura 1 mostrando una realización alternativa
del invento.

En los dibujos, las referencias iguales indican las
mismas partes o partes similares.

25 Con referencia a las Figuras 1 y 2 de los dibujos,
en 1 se indica un antecrisol de un horno de fusión continua
y en 2 se indica una trampilla reguladora. El antecrisol --
termina en un vertedero (3) que comprende un borde (4) y pa-
redes laterales (5), una de las cuales se muestra en la Fi-
gura 1. El borde (4) y las paredes laterales (5) constitu-
yen juntos un vertedero de sección transversal generalmen-
30 te rectangular. El vertedero (3) está dispuesto por encima



1 del piso (6) de una estructura de depósito alargada que in
cluye paredes laterales (7) unidas entre sí para formar -
una estructura integral con el piso (6), una pared de extrem
mo (8) en el extremo de entrada del depósito y una pared de
5 extremo (9) en el extremo de salida del depósito. La estruct
tura de depósito contiene un baño (10) de metal en fusión,
cuyo nivel superficial se indica en 11. El baño es, por --
ejemplo, un baño de estaño en fusión o de una aleación de
estaño en fusión en la que predomine el estaño y con un pe
10 so específico superior al del vidrio.

La estructura de cubierta es soportada sobre la es
tructura de depósito y la estructura de cubierta incluye -
un techo (12), paredes laterales (13) y paredes integrales
de extremo (14 y 15) respectivamente en los extremos de en
15 trada y de salida de la estructura de depósito. La pared -
del extremo de entrada descende hasta cerca de la superfici
cie (11) del metal en fusión para definir con dicha super-
ficie una entrada (16) que es restringida de altura y a trav
vés de la cual el vidrio en fusión es avanzado según se des
20 cribará después.

La pared del extremo de salida (15) de la estructura
de cubierta define con la pared del extremo de salida --
(9) de la estructura de depósito una abertura de salida --
(17) a través de la cual la cinta definitiva de vidrio produ
25 cida sobre el baño es descargada sobre unos rodillos trans
portadores accionados (18) montados al exterior del extremo
de salida de la estructura de depósito y dispuestos algo --
por encima del nivel de la parte superior de la pared de ex
tremo (9) de la estructura de depósito, de forma que la cinta
30 es elevada separada de la pared 9 para descargar a tra--



1 véis de la abertura de salida (17).

Los rodillos 18 transportan la cinta definitiva de vidrio a un horno continuo de recocido en forma conocida y aplican también un esfuerzo de tracción a la cinta de vidrio para ayudar a avanzar la cinta según la misma se desliza a lo largo de la superficie del baño (10).

10 Una prolongación (19) de la estructura de cubierta se extiende hasta la trampilla (2) y forma una cámara con las paredes laterales (20) en la que va dispuesto el vertedero (3).

15 El vidrio en fusión de sosa-cal-sílice (21) es vertido sobre el baño (10) de metal en fusión desde el vertedero (3). La trampilla (2) regula la razón de flujo del vidrio en fusión (21) sobre el borde (4) del vertedero. Este borde está verticalmente espaciado de la superficie (11) del baño de forma que exista una caída libre de vidrio en fusión a través de una distancia de unas pocas pulgadas, cuya distancia está exagerada en la Figura 1 para mayor claridad, hasta el nivel de la superficie (11) del baño. Dicha caída libre es tal que asegure la formación de un talón (22) de vidrio en fusión por detrás del vidrio (21) que se vierte sobre el vertedero. El talón se extiende hacia atrás hasta la pared del extremo de entrada (8) de la estructura de depósito.

25 La temperatura del vidrio, según el mismo es avanzado a lo largo del baño, está regulada desde el extremo de entrada hasta el extremo de descarga mediante unos reguladores de temperatura (23) sumergidos en el baño (10) y unos reguladores de temperatura (24) montados en el espacio libre (25) definido por la estructura de cubierta sobre el -



1 baño. Un gas protector, por ejemplo un gas reductor que --
 contiene un porcentaje de hidrógeno, por ejemplo un 3 % de
 hidrógeno, es suministrado al espacio libre a través de --
5 unos conductos (26) que están conectados mediante unos ra-
 males (27) a un colector (28) que está conectado a un sumi-
 nistro del gas protector. Esta cámara de gas protector es
 mantenida en el espacio libre sustancialmente cerrado y --
 existe un flujo hacia fuera de gas protector a través de -
10 la abertura de entrada (16) y de la abertura de salida (17)
 desde el espacio libre, con lo que se impide la entrada de
 la atmósfera ambiente al interior del espacio libre sobre
 el baño.

 La temperatura del vidrio en fusión (21) entregado
 al baño es regulada para asegurar que se establece sobre -
15 el baño una capa de vidrio en fusión (29). Esta capa (29)
 es avanzada a través de la abertura de entrada (16) y du--
 rante dicho avance existe un flujo lateral libre del vi---
 drio en fusión bajo la influencia de la tensión superficial
 y de la gravedad al límite del flujo libre, hasta que de -
20 la capa (29) se desarrolla sobre la superficie del baño un
 cuerpo flotante (30) de vidrio en fusión que es entonces -
 avanzado en forma de cinta a lo largo del baño bajo la ac--
 ción del esfuerzo de tracción aplicado por los rodillos --
 transportadores accionados (18) a la cinta definitiva pro-
25 ducida.

 La anchura de la estructura de depósito en el ni--
 vel superficial del baño es mayor que la anchura del cuer-
 po flotante 30 de forma que no existe limitación al inicial
 flujo lateral libre del vidrio en fusión. A fin de transmi-
30 tir unas características deseadas concentradas en una super



1 ficie del vidrio, por ejemplo la superficie superior de la
cinta de vidrio, un cuerpo de un metal en fusión o de una -
aleación en fusión de dos o más metales, indicado en 31, -
está situado en contacto con la cara superior de la cinta
5 de vidrio que avanza. Un miembro posicionador en forma de
barra, indicado generalmente en 32, es montado justamente -
por encima del paso del recorrido de la cinta de vidrio. -
Este miembro en forma de barra, es un miembro integral for-
mado con una abertura central alargada (33) que se muestra
10 más claramente en la Figura 2, y la abertura está definida
entre las paredes frontal y posterior (34 y 35) y las pare-
des de extremo (36) integrales con las paredes 34 y 35. El
miembro en forma de barra (32) está soportado por unos pun-
tales (37) fijos a las paredes de extremo (36) y que se ex-
15 tienden a través de las paredes laterales (7) de la estruc-
tura de depósito a fin de soportar el miembro en su posi-
ción deseada.

El miembro (32) actúa como un miembro posicionador
para el cuerpo del metal o aleación en fusión (31) que se
20 adhiera al miembro (32) y queda suspendido desde dicho ---
miembro en una forma tal que quede confinado entre la parte
inferior del miembro (32) y la superficie superior de la -
cinta de vidrio. El peso del cuerpo del metal o aleación -
en fusión (31) que actúa sobre la superficie superior de -
25 la cinta de vidrio que avanza es aliviado por la adhesión
del cuerpo en fusión al miembro posicionador, la que tam-
bién impide que el cuerpo en fusión se mueva hacia delante
con el vidrio.

A causa de que el peso del metal o aleación en fu-
30 sión suspendido es rebajado por la adhesión del cuerpo al



1 miembro 32, el invento puede realizarse incluso cuando la temperatura del vidrio es tal que el vidrio se encuentre en un estado plástico, por ejemplo con temperaturas de hasta 900°C.

5 Un techo (38) va fijo sobre la abertura 33 en el miembro posicionador (32) y según se muestra en los dibujos se extiende exactamente sobre los bordes superiores de las paredes frontal y posterior (34 y 35) y de las paredes laterales (36) del miembro posicionador. El techo se cierra herméticamente sobre la parte superior de la abertura para definir en el interior de la abertura una cámara en la que puede mantenerse una atmósfera oxidante completamente separada de la atmósfera protectora mantenida en una cámara sobre el baño de metal en fusión en el espacio libre 25.

15 La atmósfera oxidante, por ejemplo una atmósfera que contiene un 1% de oxígeno y un 99% de nitrógeno, o una atmósfera que contiene agua en forma de vapor así como también hidrógeno y nitrógeno, es entregada al interior de la cámara en el interior del miembro posicionador a través --

20 de un tubo de entrada de gas (39) que se extiende descendentemente a través de la estructura de cubierta (12) sobre la estructura de depósito y a través del techo (38) sobre el miembro posicionador. Un tubo de salida del gas (40) es facilitado en el otro extremo del miembro posicionador y la separación de dichas entrada (39) y salida (40) asegura una buena circulación de la atmósfera oxidante a través de la cámara definida en el interior del miembro posicionador. Según se muestra en la Figura 3, una válvula de control (41) va fija en el tubo de entrada del gas y por medio

25 de esta válvula la circulación de la atmósfera oxidante a

30



1 través de la cámara es controlada y así se obtiene un con-
troll de la cantidad de oxígeno que se disuelve en el cuer-
po de metal o aleación en fusión (31). Esta regulación se
efectúa en dependencia con la longitud del cuerpo del mate-
5 rial en fusión considerada en la dirección del avance de -
la cinta, así como también con la anchura de la cinta que
se está tratando y con la velocidad de la cinta por debajo
del cuerpo en fusión según la misma es avanzada a lo largo
del baño de metal en fusión.

10 La razón del suministro de la atmósfera oxidante -
es también regulada de acuerdo con el metal en fusión o la
aleación en fusión que constituye el cuerpo 31. En el caso
de un metal simple, el control es en relación con la canti-
dad de oxígeno que se requiere por dicho metal para ocasio-
15 nar su emigración a la superficie superior de la cinta de
vidrio, corrientemente, el metal en solución de una alea-
ción emigra a la superficie de la cinta de vidrio y el con-
troll de la atmósfera oxidante es de acuerdo con la natura-
leza del metal en solución de la aleación.

20 Para la producción de una superficie altamente re-
flectante en el vidrio, por ejemplo para utilizarla como -
un espejo o como una película reflectante del calor, se ha
comprobado conveniente utilizar bismuto en fusión. Una capa
continua de bismuto en una forma reducible es obligada a -
25 penetrar en la superficie superior de la cinta de vidrio -
mediante el control continuo de la atmósfera oxidante sobre
el bismuto y la superficie superior del vidrio que sale de
por debajo del cuerpo de aleación en fusión (31) es rico en
óxido de bismuto. La atmósfera reductora en el espacio li-
30 bre (25) sobre el baño ocasiona la reducción de ésta super



1 ficie rica en óxido de bismuto con la resultante producción
de una capa rica en bismuto en la cinta definitiva de vidrio
(42) que es descargada desde el baño de metal en fusión.

5 También pueden utilizarse aleaciones de cobre/bis-
muto para efectuar una emigración controlada de cobre desde
la aleación bajo la influencia de la concentración de oxígeno
en la aleación, seguida por la reducción de este cobre -
durante el avance continuado de la cinta de vidrio tratada
a lo largo del baño de metal en fusión el cual reduce la su-
10 perficie superior resultante de la cinta a un espejo de co-
bre.

En la misma forma pueden emplearse aleaciones de me-
tales alcalinos, por ejemplo aleaciones de litio/estaño o -
de sodio/estaño. La entrada controlada de óxido de litio o
15 de óxido de sodio en la superficie superior del vidrio da -
como consecuencia la producción de una superficie rica en -
óxido de litio o en óxido de sodio, lo que es valioso para
la producción de vidrio químicamente endurecido.

Es necesario rellenar el metal o el constituyente de
20 metal de la aleación que penetra en la superficie superior
de la cinta de vidrio. En el caso de aleaciones de cobre/bis-
muto, por ejemplo, el miembro posicionador puede ser una ba-
rra de cobre y como el cobre emigra desde la aleación a la
superficie del baño, es disuelto cobre desde la barra a la
25 aleación a fin de mantener la concentración de fase de la
aleación a la temperatura de operación.

Alternativamente, el metal en solución puede ser añ-
dido individualmente a la aleación.

La conductividad eléctrica de la película metálica
30 así producida en la superficie superior de la cinta de vi--



1 drío puede también ser aprovechada. Estas películas de me-
tal se ha comprobado tienen una alta conductividad pues las
mismas son más continuas que las producidas por otros méto-
dos.

5 También pueden producirse películas de óxidos die-
léctricos, por ejemplo aquellos que reflejan la luz median-
te efectos de graduación refractiva. En particular, emplean-
do una aleación de titanio el dióxido de titanio puede ser
obligado a penetrar en la superficie superior del vidrio.
10 En este caso, la atmósfera protectora mantenida en el espa-
libre (25) sobre el baño de metal en fusión es una atmósfe-
ra reductora.

15 Unas películas protectoras del vidrio, por ejemplo
películas de óxido de estaño, que son resistentes a la abra-
sión, también pueden producirse en la superficie superior
del vidrio mediante el método que se acaba de describir em-
pleando una atmósfera de oxidación controlada. En este ca-
so, la atmósfera sobre el baño es una atmósfera inerte, --
por ejemplo se emplea una atmósfera de nitrógeno.

20 Otra realización del invento se muestra en la Figu-
ra 4 y en esta realización se emplea un método electrolíti-
co para controlar la concentración de oxígeno en el cuerpo
(31) de metal o aleación en fusión. El miembro posicionador
(34) está construido de la misma forma que el miembro posi-
25 cionador de las Figuras 1 a 3, pero está formado de un ma-
terial refractario eléctricamente aislante. El cuerpo del
metal o aleación en fusión (31) se adhiere al electrodo y
es colocado por el miembro posicionador en contacto con -
la superficie superior de la cinta de vidrio, y en el in-
30 terior de la abertura (35) en el miembro posicionador exis-



1 te confinada sobre el cuerpo en fusión (31) una capa en fu
sión (43) de un óxido de un metal constituyente del cuerpo.
Por ejemplo, cuando es bismuto el que ha de ser obligado a
penetrar en la superficie superior de la cinta por razón -
5 de la presencia de una cantidad controlada de oxígeno en -
el bismuto, entonces la capa 43 está constituida por óxido
de bismuto. El óxido de bismuto flota sobre el baño de la
aleación de bismuto.

10 Alternativamente, la capa 43 puede estar consti--
tuida por óxido de boro. Un electrodo (44), por ejemplo de
carbono, va fijo a la cara exterior del miembro posiciona-
dor y se extiende descendentemente para hacer una conexión
eléctrica con el cuerpo en fusión (31) que se adhiere al -
miembro posicionador. Un segundo electrodo de carbono (45)
15 está montado en la abertura del miembro posicionador para
hacer contacto con la capa en fusión (43) de óxido que es-
tá confinada en la abertura.

20 Un circuito de suministro regulable de corriente --
eléctrica (46) de cualquier clase conocida, está conectado
a los electrodos (44 y 45) en una dirección tal que ocasio-
ne que el cuerpo en fusión (31) actúe como un ánodo y el --
electrodo 45 actúe como un cátodo, de forma que exista una
emigración electrolítica de oxígeno desde la capa (43) al -
cuerpo en fusión (31). La regulación del flujo de la corrien
25 te regula la cantidad de oxígeno que fluye al interior del
baño y con ello regula la emigración del metal, por ejemplo
bismuto, desde el baño a la superficie de la cinta de vi---
drio que hace contacto con el baño.

30 El invento facilita así un método efectivo para pro
ducir una característica superficial concentrada en el vi---



1 drio, por ejemplo en el vidrio por flotación en forma de cin-
ta o de chapa, en perfiles laminados de vidrio y en artícu-
los de vidrio prensados, y el invento comprende también el
vidrio producido por el método del invento, en cuyo vidrio
5 la concentración superficial es elevada, proporcionando pro-
piedades de buena reflexión de la luz y de absorción térmica.
Por ejemplo, en una capa superficial del vidrio que sea ---
aproximadamente de 0,2 micrones de gruesa la concentración
de metal es del orden del 50%. Generalmente el invento pue-
10 de aplicarse en cualquier proceso de fabricación o de trata-
miento de vidrio en que la temperatura a la que opere el --
proceso sea suficiente para mantener el estado de fusión en
el cuerpo del metal o aleación en fusión que hace contacto
con el vidrio, y en el caso de la realización de la Figura
15 4 también para mantener la capa de óxido en fusión en su es-
tado de fusión adecuado para la electrólisis.

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

- REIVINDICACIONES -

20 1.- Aparato para utilizar en la producción de vi-
drio plano con características superficiales deseadas, ca-
racterizado porque comprende un soporte para el vidrio pla-
no, un miembro posicionador para mantener un cuerpo en fu-
sión de un metal o una aleación en contacto con una cara -
25 del vidrio, unos medios para efectuar un movimiento relati-
vo entre el vidrio y dicho elemento posicionador y medios
para aislar un material oxidante en contacto con dicho cuer-
po en fusión.

30 2.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, que
comprende una estructura de depósito que contiene un baño



1 de metal en fusión, una estructura de cubierta que define
un espacio libre por encima del baño, medios para mantener
una cámara de atmósfera protectora en el espacio libre y -
medios para entregar vidrio a una razón controlada al baño
5 y para hacer avanzar el vidrio a lo largo del baño como una
capa de vidrio en fusión en forma de cinta, caracterizado
porque el elemento posicionador es un miembro en forma de
barra montado transversalmente por encima del paso del re-
corrido del vidrio y formado con una abertura que se extien
10 de descendentemente por la barra, y el elemento posiciona-
dor está asociado con unos medios para mantener unas condi-
ciones oxidantes dentro de dicha abertura y por encima de
la superficie superior del cuerpo en fusión que se adhiere
al miembro en forma de barra.

15 3.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 2, ca-
racterizado por una cubierta por encima de la abertura a -
través del miembro posicionador, una entrada y salida de -
gas a través de la cubierta para la circulación de una at-
mósfera oxidante por la cámara definida dentro del miembro
20 posicionador y medios para regular el flujo de la atmósfe-
ra oxidante a través de la cámara.

25 4.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 2, -
caracterizado porque el miembro posicionador es de un mate-
rial refractario eléctricamente aislante, un electrodo va
fijo a la parte exterior del miembro posicionador para ha-
cer una conexión eléctrica con un cuerpo en fusión que se
adhiere al miembro posicionador, un segundo electrodo está
montado en la abertura del miembro posicionador para hacer
contacto con una capa en fusión de un óxido en la abertura,
30 y un circuito de suministro regulable de corriente eléctri-



1 ca conectado a los electrodos en una dirección para ocasionar la emigración electrolítica del oxígeno desde la capa de óxido al interior del cuerpo en fusión que hace contacto con el vidrio.

5 5.- Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita : "APARATO PARA UTILIZAR EN LA PRODUCCION DE VIDRIO PLANO".

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria, que consta de dieciséis páginas mecanografiadas, y dibujos que se acompañan.

Madrid, 23 de octubre de 1.968

BERNARDO UNGRIA

p.p.

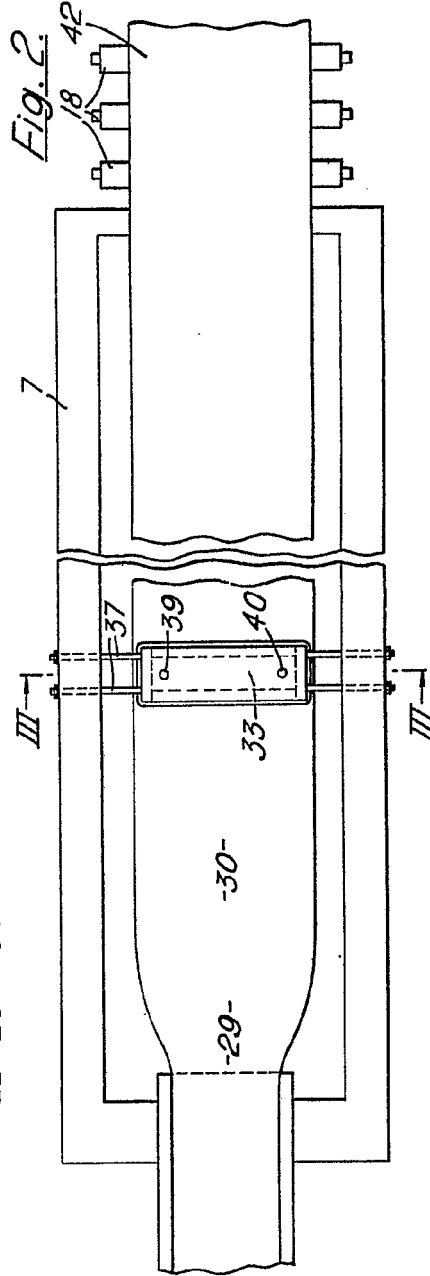
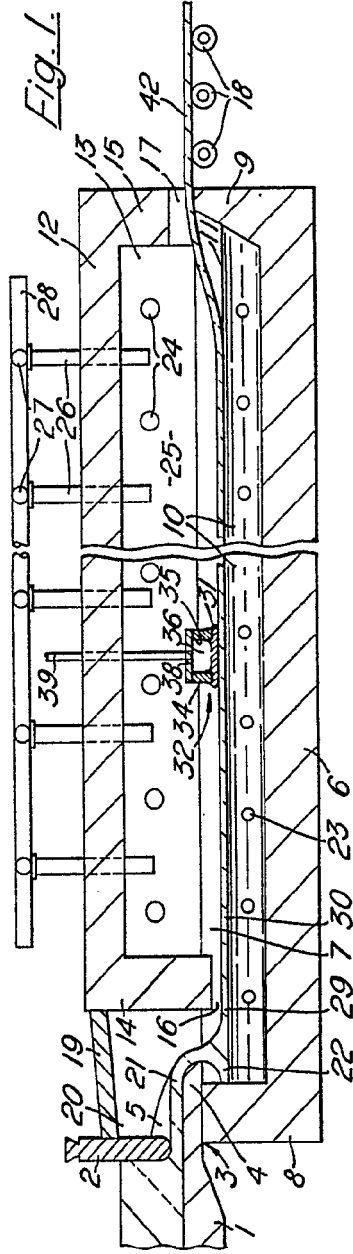
15

20

25

30

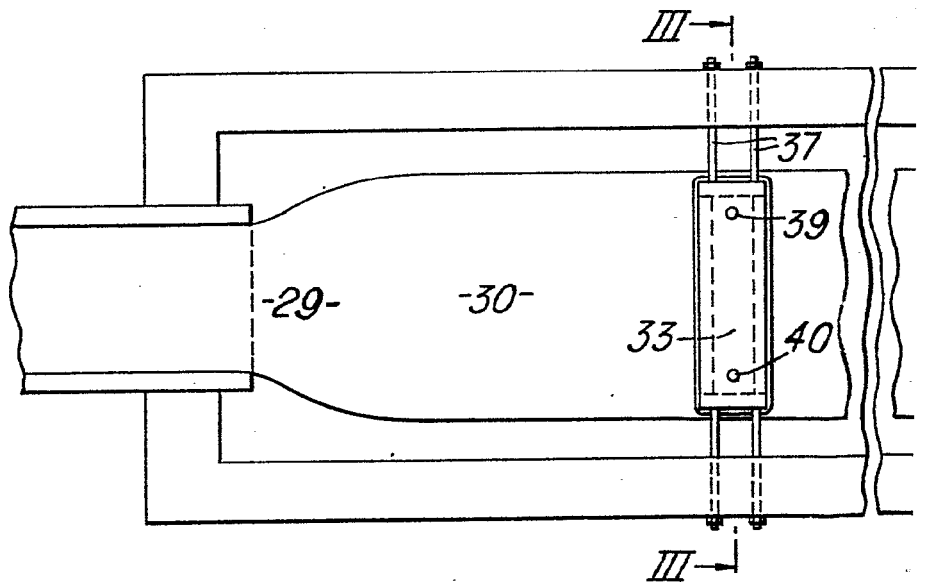
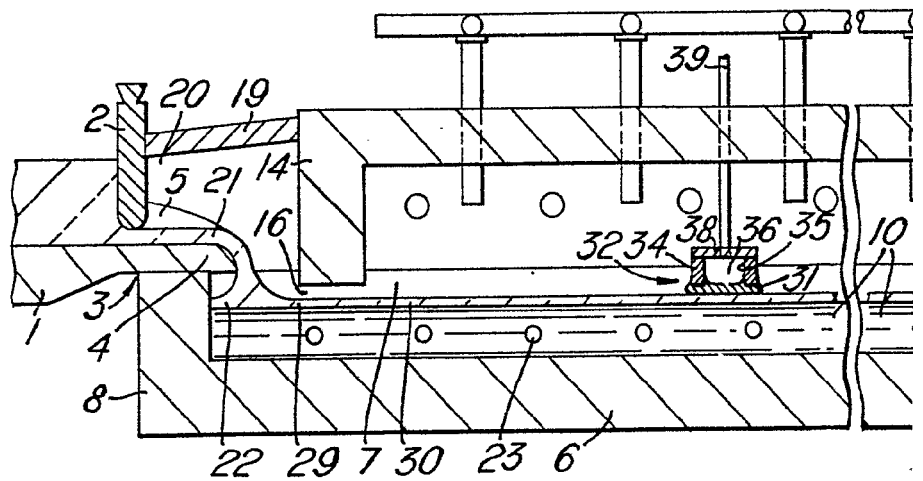
359462



ESCUELA NACIONAL DE INGENIERIA
 MADRID, 23 de octubre de 1968
 PEDRIANDO S. PORTA

A handwritten signature is located at the bottom right of the page, written in dark ink.

359462



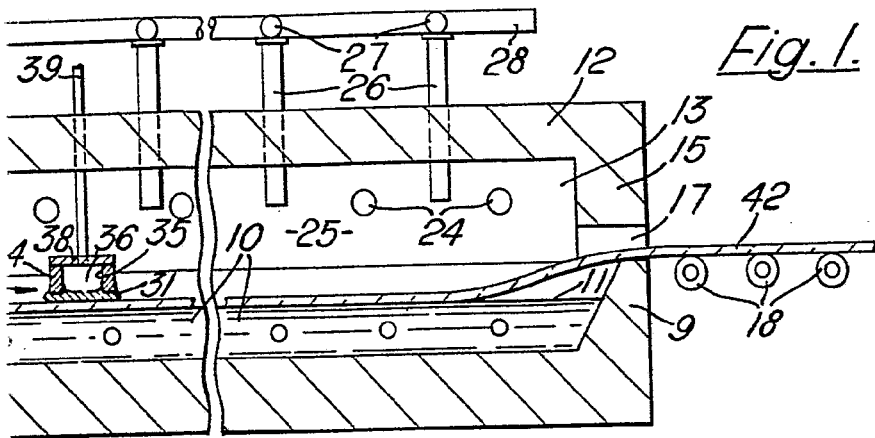
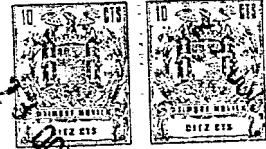


Fig. 1.

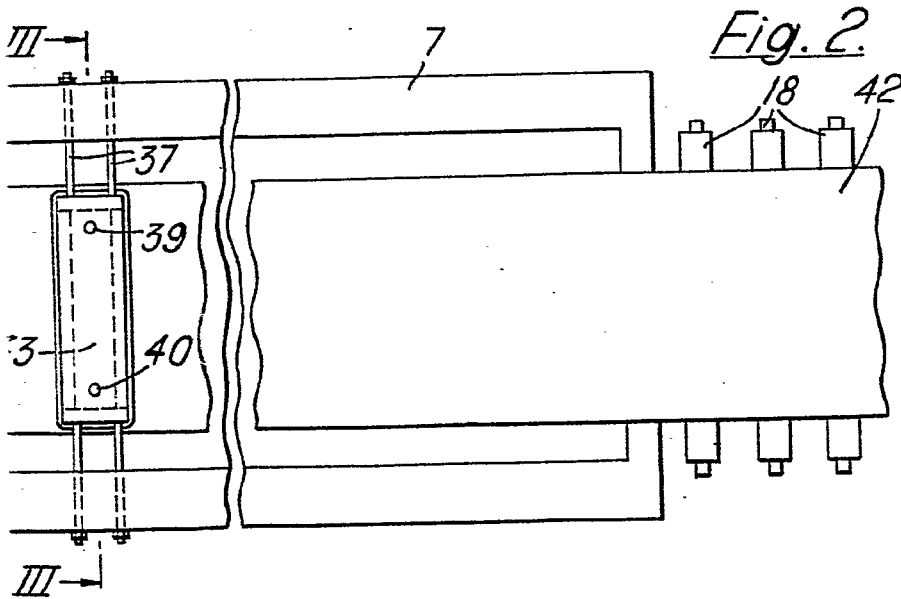


Fig. 2.

ESCALA VARIABLE
MADRID, 23 de octubre DE 1968
SECRETARÍA DE ECONOMÍA



Fig. 3.

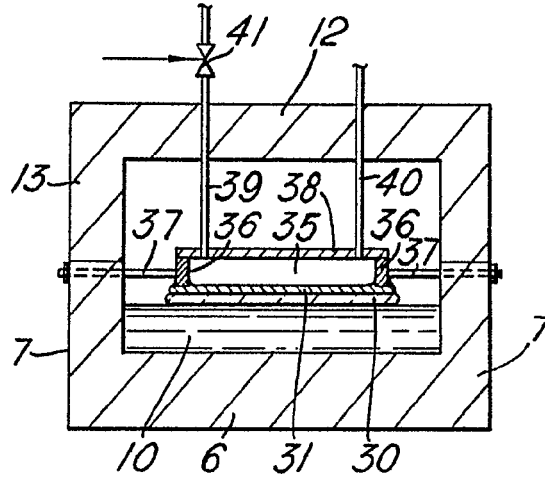
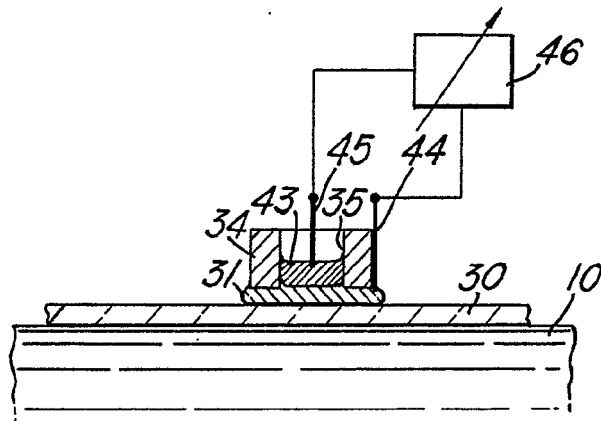


Fig. 4.



NOV 23 1968 octubre DE 1968
BERNARDO O. AGUIA
P. P.