



14

343067

# MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: PILKINGTON BROTHERS LIMITED.

RESIDENCIA: 201-211 Martins Bank Building, Water Street,  
Liverpool, 2, Lancashire, INGLATERRA.

ENUNCIADO: "UN APARATO PARA LA FABRICACION DE VIDRIO  
PLANO EN FORMA DE CINTA".

Como divisional de la solicitud de patente  
No. 333.345 de 14 de Noviembre 1.966.

Prioridad: Patente Inglésa n.º 49341/65 del 19-11-1965.

ES.

-1-

**POOR  
QUALITY**

343067

14 JUL



1 Este invento se refiere a la fabricación de vidrio pla  
no y más especialmente a métodos y aparatos para la fabricación de  
vidrio plano durante cuya fabricación el vidrio en fusión es avanza  
do a lo largo de un baño de metal en fusión contenido en una estruc  
tura de depósito y es avanzado a lo largo del baño en forma de cinta  
5 hacia el extremo de salida del baño. La capa de vidrio en fusión  
es enfriada según la misma es avanzada en forma de cinta hasta que  
eventualmente la cinta de vidrio llega a estar suficientemente endu  
recida para ser sacada del baño sin deterioros.

10 Preferiblemente, el baño de metal en fusión es un ba  
ño de estaño en fusión o de una aleación de estaño en fusión que tie  
ne un peso específico superior al del vidrio y en cuya aleación pre  
domina el estaño. Deseablemente, el baño de metal en fusión está cons  
tituido de forma que reúna todas las características ampliamente des  
critas en la Memoria descriptiva Española n°. 218.782.

15 Aunque en la presente Memoria descriptiva se describe  
tanto el método como el aparato para la fabricación de vidrio plano,  
tan solo se hacen constar ambos, al objeto de facilitar la mejor com  
presión de la invención, ya que lo único que se reivindica es el apa  
rato, pues el método fué ya reivindicado en la solicitud de patente  
20 n°. 333.345 de la cual la presente es divisional.

Un principal objeto del presente invento es proporcio  
nar un control perfeccionado de la temperatura del vidrio en fusión  
soportado sobre el baño de metal en fusión en el extremo de entra  
da del baño.  
25

Otro objeto del invento es facilitar una mejorada dis  
tribución del calor a través del metal en fusión del baño en el ex  
tremo del entrada del baño.

De acuerdo con el invento, un método de fabricación  
de vidrio plano durante cuya fabricación el vidrio es entregado sobre  
30



343067

14

1 un baño de metal en fusión y es avanzado a lo largo del baño como  
una capa en fusión que es enfriada según la misma es avanzada en for  
ma de cinta hacia el extremo de salida del baño, se caracteriza por  
el control de la distribución transversal de la temperatura a través  
5 del baño en una zona del mismo en que el vidrio está en fusión me -  
diante el mantenimiento de flujos transversales del metal en fusión  
desde el centro hasta los costados del baño en la referida zona.

Se ha comprobado que el mejor procedimiento para crear  
la deseada distribución transversal de la temperatura a través del  
10 baño es ocasionar tales flujos transversales del metal en fusión por  
lo menos en la superficie del baño. Así, en una aplicación del inven  
to en que, por ejemplo, el vidrio en fusión está siendo entregado al  
baño a una razón controlada, el metal en fusión caliente que recibe  
el calor en el centro del baño es conducido hacia los márgenes late  
15 rales equilibrándose la temperatura en la zona del baño que recibe  
al vidrio en fusión. Desde tal aspecto, el invento proporciona un mé  
todo de fabricación de vidrio plano durante cuya fabricación el vi  
drio en fusión es entregado a un baño de metal en fusión a una razón  
controlada para establecer una capa de vidrio en fusión sobre el ba  
20 ño, cuya capa es avanzada en forma de cinta a lo largo del baño hacia  
el extremo de salida del mismo, caracterizándose por crear unas con  
diciones térmicas uniformes a través del baño en una zona del mismo  
en que se establece dicha capa de vidrio en fusión mediante la indu  
cción de unos flujos transversales del metal en fusión desde el cen  
25 tro hacia los costados del baño en la mencionada zona del baño.

Los flujos transversales del metal en fusión desde el  
centro hacia los costados del baño son desviados aguas abajo del baño  
mediante las paredes laterales de la estructura de depósito. El me  
tal en fusión sube al centro del baño para alimentar los flujos trans  
30 versales y el tipo de flujo resultante debe incluir una circulación

343067



1 del metal en fusión en dos bucles que se extienden aguas abajo  
del baño. Cualquier metal en fusión enfriado arrastrado aguas  
arriba del baño entre dichos dos bucles es calentado según el  
mismo se mueve hacia los flujos transversales. La razón a la que  
5 el metal en fusión es obligado a circular no debe ser tan grande  
como para arrastrar una cantidad indeseable de metal en fusión  
enfriado desde aguas abajo del baño.

Ventajosamente, de acuerdo con el invento, el esta-  
blecimiento de los bucles de circulación cerrada en cada costado  
10 del baño en la zona del extremo caliente del mismo que soporta  
la capa de vidrio en fusión puede mejorarse separando dicha zona  
del baño del resto del baño. Así, la circulación del metal en fu-  
sión queda limitada a dicha zona.

Tal separación asegura también que cualquier flujo  
15 de metal en fusión frío que suba al baño desde el extremo de a-  
guas abajo del mismo no es arrastrado en los flujos en el extremo  
caliente del baño y, desde tal aspecto, el invento incluye la se-  
paración de la zona en que se engendran los flujos transversales  
del resto del baño desviando fuera de la zona cualquier flujo de  
20 metal en fusión hacia aquella zona desde la parte de aguas abajo  
del baño.

La circulación forzada del metal en fusión en el ex-  
tremo caliente del baño puede ser producida por cualquier procedi-  
25 miento adecuado, por ejemplo por medio de ruedas de paletas par-  
cialmente sumergidas en el metal en fusión del baño, preferible-  
mente después de calentarlo, en una forma tal que el metal en fu-  
sión fluya en el baño en las deseadas direcciones transversales  
desde el centro hacia los costados del baño.

Sin embargo, preferiblemente, los flujos del metal  
30 en fusión desde el centro hacia los costados del baño en la zona

343067



1 del baño que soporta el vidrio en fusión son inducidas electromag-  
néticamente empleando motores de inducción lineal de la clase des-  
crita y reivindicada en la Solicitud Española pendiente nº 328.217.

5 El invento comprende también el aparato para fabri-  
car vidrio plano en forma de cinta que comprende una estructura  
alargada de depósito que contiene un baño de metal en fusión, me-  
dios para entregar el vidrio al baño a una razón controlada y pa-  
ra avanzar el vidrio a lo largo del baño, reguladores térmicos  
10 montados en relación con la estructura de depósito de forma que  
acondicionen el vidrio y con ello aseguren que se establece so-  
bre el baño una capa de vidrio en fusión, cuya capa es avanzada  
a lo largo del baño en forma de cinta, dos motores de inducción  
lineal respectivamente montados por encima de la superficie del  
baño a cada lado de la estructura de depósito cerca de los medios  
15 alimentadores del vidrio, cuyos motores se orientan hacia los cos-  
tados de la estructura de depósito y engendran flujos transversa-  
les de metal en fusión desde el área central hacia los costados  
del baño, y unas superficies desviadoras que se proyectan hacia  
el interior del baño desde las paredes laterales del depósito  
20 exactamente aguas arriba de los motores para desviar hacia abajo  
de los bordes marginales del baño los flujos transversales del  
metal en fusión que emergen desde bajo los bordes de la capa de  
vidrio en fusión establecida sobre el baño.

25 El par de motores de inducción lineal posiciona-  
dos según se ha establecido anteriormente, deben producir la cir-  
culación del metal en fusión en bucles cerrados en el extremo ca-  
liente del baño. La operación del invento puede ser mejorada li-  
mitando dicha circulación y, para tal fin, puede facilitarse una  
barrera transversal en el piso de la estructura de depósito, de  
30 la clase que se describe y reivindica en la Solicitud Española nº 333.346.



343067

5

Esta barrera se sitúa en el extremo de aguas abajo de la zona del baño que soporta la capa de vidrio en fusión establecida sobre el baño y se proyecta ascendentemente en el interior del baño hasta la cercanía de la superficie del baño, con lo que se limita una zona del baño en el extremo de entrada del mismo, a cuya zona queda limitada la circulación del metal en fusión.

10

Debe ser suficiente que la barrera transversal se extienda solamente en parte del recorrido a través del baño de metal en fusión, situándose bien centralmente dejando espacios entre los dos extremos de la barrera y las paredes laterales de la estructura de depósito, o situándose en dos partes cerca de las paredes laterales dejando un espacio libre central. Sin embargo, en una realización preferida la barrera transversal se extiende recta a través de la estructura de depósito desde una pared lateral a la otra pared lateral de la estructura de depósito.

15

A fin de que el invento pueda comprenderse más claramente, se describirán ahora como ejemplos algunas realizaciones del mismo con referencia a los adjuntos dibujos, en los que:

20

La Figura 1 es una vista en planta del extremo de entrada de una estructura de depósito que contiene un baño de metal en fusión, mostrando un vertedero para verter el vidrio en fusión sobre el baño y dos motores de inducción lineal para engendrar el movimiento transversal del metal en fusión de acuerdo con el invento en el extremo caliente del baño.

25

La Figura 2 es un alzado en sección a través de la estructura de depósito de la Figura 1 sobre la línea II-II de la Figura 1, y mostrando una estructura de cubierta superpuesta sobre la estructura de depósito.

30

La Figura 3 es una vista en planta similar a la Figura 1 de un aparato modificado de acuerdo con el invento, inclu-

343067



yendo una barrera transversal que se extiende de pared a pared de la estructura de depósito.

La Figura 4 es una sección sobre la línea IV-IV de la Figura 3.

5 La Figura 5 es una vista similar a la Figura 3 mostrando una barrera transversal centralmente situada en la estructura de depósito dejando unos espacios entre los extremos de la barrera y las paredes laterales de la estructura de depósito.

10 Con referencia a las Figuras 1 y 2 de los dibujos, el aparato para la fabricación de vidrio plano en forma de cinta comprende una estructura de depósito que contiene un baño (1) de metal en fusión. En los dibujos solamente se ilustra el extremo de entrada de la estructura de depósito. El baño (1) de metal en fusión es, por ejemplo, un baño de estaño en fusión o de una aleación en fusión de estaño en la que predomina el estaño y que tiene un peso específico superior que el del vidrio. La estructura de depósito comprende un piso (2), paredes laterales (3) y una pared de extremo (4) que juntos forman una estructura integral.

15 Una estructura de cubierta (5) está soportada sobre la estructura de depósito y determina un espacio libre (6) en forma de túnel sobre el baño. La estructura de cubierta (5) incluye una pared de extremo (7) que se extiende hacia abajo para determinar, con la superficie del baño de metal en fusión (8), una abertura de entrada (9) a través de la cual es avanzado el vidrio a lo largo del baño. Un gas protector es suministrado al espacio libre (6) a través de unos conductos (10) en la estructura de cubierta. El gas es mantenido en una cámara a presión en el espacio libre (6).

20  
25  
30 Unos reguladores térmicos (11) están montados en

343067

14



el espacio libre sobre el baño y otros reguladores térmicos (12) están montados en el baño a fin de controlar la condición térmica del vidrio según el mismo es avanzado en forma de cinta a lo largo del baño.

5

Un vertedero (13) está soportado sobre la pared de extremo (4) de la estructura de depósito, siendo dicho vertedero de sección transversal generalmente rectangular según está limitado por un borde (14) y paredes laterales (15). El vertedero (13) constituye una prolongación de un antecrisol (16) de un horno de fusión de vidrio y una cantidad de vidrio en fusión es mantenida en el antecrisol (16) mediante una compuerta reguladora (18). El vidrio en fusión fluye bajo la compuerta (18) y es vertido desde el vertedero (13), según se indica en 19, sobre la superficie (8) del baño de metal en fusión a fin de establecer una capa (20) de vidrio en fusión sobre el baño; cuya capa es avanzada a lo largo del baño en forma de cinta según se indica en 21 permitiéndose después que dicha capa se extienda lateralmente bajo la influencia de la tensión superficial y de la gravedad. El vertedero (13) está encerrado en una cámara (22) que se extiende entre la compuerta (18) y la pared de extremo (7) de la estructura de cubierta.

10

15

20

25

El desnivel térmico hacia abajo del baño, determinado por la regulación de los reguladores térmicos (11 y 12), es tal que al tiempo en que la cinta de vidrio (21) alcanza el extremo de salida del baño, la misma está suficientemente endurecida para ser sacada del baño sin deterioros mediante unos rodillos transportadores.

30

En el extremo de entrada del baño donde se establece la capa (20) de vidrio en fusión, es deseable mantener el vidrio en un estado de fusión durante alguna distancia hacia abajo

343067

14



5 del baño a fin de permitir que el flujo lateral se complete antes de que se reduzca sustancialmente la temperatura del vidrio. Es- ro es, existe una zona en el extremo caliente del baño en la que el baño de metal en fusión (1) soporta sobre su superficie (8) una capa de vidrio en fusión.

10 El vidrio en fusión caliente (19) entregado a la zo- na o área central del baño comunica calor al metal en fusión en dicha zona de forma que existe tendencia a constituirse un nivel térmico transversal en el extremo de entrada del baño. Es deseable asegurar que se mantienen unas condiciones térmicas unifor- mes a toda la anchura del baño en la zona en que el mismo sopor- ta la capa (20) de vidrio en fusión y ello se consigue de acuerdo con el invento ocasionando unos flujos de metal en fusión desde el centro hacia los costados del baño en aquella zona del mismo.

15 A éste fin, un par de motores de inducción lineal (23 y 24) están respectivamente montados sobre la superficie (8) del baño cerca de las paredes laterales (3) de la estructura de depósito justamente aguas abajo del borde (14) del vertedero (13). Los motores de inducción lineal son de la clase descrita y reivin- dicada en la Solicitud Española nº 328.217, y están respectiva- mente montados sobre unas vigas de soporte (25 y 26) que pasan a través de las paredes laterales (3) de la estructura de depósito y que mantienen a los motores de inducción (23 y 24) con sus su- perficies inferiores exactamente por encima del nivel superficial del baño. Las tiberias para suministrar agua de refrigeración a los bobinados de los motores y las conexiones eléctricas para los motores son soportadas por las vigas de soporte (25 y 26) y se facilitan medios para ajustar las vigas de soporte (25 y 26) de forma que se ajuste la altura de la parte inferior de los motores de inducción (23 y 24) sobre la superficie (8) del baño. Esto

20

25

30



343067

ajusta la profundidad de penetración de los campos de inducción de los motores en el metal en fusión, para un valor determinado de la corriente suministrada a los motores, y así controla la profundidad del metal en fusión que es bombeado por los motores. Alternativamente, la fuerza de la corriente suministrada a los motores puede ajustarse de forma que controle la fuerza de bombeo sobre el metal en fusión a una determinada profundidad en el baño.

Exactamente aguas arriba de cada uno de los motores (23 y 24) existe una pared deflectora (27 y 28 respectivamente) cuyas paredes se proyectan hacia el interior del baño desde las paredes laterales (3) del depósito y se extienden hacia abajo hasta el piso (2) de la estructura de depósito, según se ilustra en la Figura 2. La superficie deflectora de estas paredes exactamente aguas arriba de los motores detiene los flujos transversales del metal en fusión inducidos por los motores y desvían los flujos transversales hacia los costados del baño de metal en fusión.

A tal fin, los motores están posicionados de forma que el metal en fusión fluye desde las zonas centrales bajo la cinta hacia los bordes del baño, según se indica por las flechas (29), y los deflectores (27 y 28) desvían el flujo del metal en fusión cuando el mismo emerge bajo los bordes de la cinta bajo los bordes marginales del baño según se indica en 30. El flujo aguas abajo (30) es dispersado según se indica en 31. Existe un flujo de metal en fusión que asciende al área central del baño, según se indica en 32, que suministra los flujos transversales (29), y la razón a la que el metal en fusión es bombeado por los motores (23 y 24) es controlada de forma que no sea tan grande que tenga lugar un flujo indeseable de metal en fusión desde las



343067

5

partes más frías del baño ascendiendo al área central del baño. La razón del bombeo se regula de forma que el flujo central (32) sea calentado gradualmente según el mismo alcanza su incorporación en los flujos transversales (29). El tipo de flujo resultante adopta la forma de dos bucles alargados que se extienden aguas abajo del baño y por lo menos algo del metal en fusión bombeado en la dirección 30 circula regresando al centro del baño para reunirse con los flujos transversales (29).

10

Por lo anterior se apreciará que las condiciones térmicas requeridas se obtienen en el extremo de aguas arriba del baño mediante un flujo simétrico de convección a través del baño y el calor suministrado continuamente al baño desde el vidrio en fusión vertido al baño es distribuido más uniformemente por toda la zona del baño que soporta la capa (20) de vidrio en fusión, con lo que se controla la distribución transversal de la temperatura y se crean unas condiciones térmicas idealmente uniformes en aquella zona del baño.

15

20

El confinamiento de la circulación (28) de metal en fusión a la zona del extremo caliente del baño puede ser mejorado empleando aparatos como se ilustra en las Figuras 3 y 4 para separar del resto del baño la zona del mismo que soporta la capa (20) de metal en fusión. Para conseguir ésto, el piso de la estructura de depósito, a una distancia prescrita desde la pared del extremo de entrada (4) de la estructura de depósito, comprende una barrera transversal que se extiende recta por toda la anchura de la estructura de depósito.

25

30

La barrera comprende un miembro de asiento (33) de un material refractario, por ejemplo carbon, que está insertado en el piso refractario (2) de la estructura de depósito. La superficie del miembro de asiento (33) está a nivel con la parte supe-



5

rior del piso de la estructura de depósito y en tal miembro de asiento está formada una acanaladura de cola de milano (34) que se extiende a través de la estructura de depósito. Una barra (35) cuya sección transversal es de forma triangular y que está construida de un material, por ejemplo carbón, de peso específico inferior que el del metal en fusión del baño, es asentada en la acanaladura (34) deslizándose en dicha acanaladura desde el exterior de la estructura de depósito a través de una abertura apropiada en una de las paredes laterales (3) y que después es cerrada herméticamente.

10

15

La anchura de la base de la barra (35) es menor que la anchura de la parte inferior de la acanaladura (34) en la que la barra es situada y la inclinación de los costados (36) de la barra (35) coincide con la inclinación de las superficies interiores de la acanaladura (30). La barra (31) flota en el metal en fusión existente en la acanaladura (30) pero es retenida en la acanaladura por acoplamiento de sus superficies inclinadas (26) con las superficies cooperantes de la acanaladura, en una posición tal que la parte superior (37) de la barra se extiende cerca de la superficie del metal en fusión bajo el recorrido de la cinta de vidrio.

20

25

30

La barra (35) puede ser de tal forma que el vértice de la sección transversal triangular se extiende más elevado que la superficie (8) de nivel del baño y, en tal caso, la sección transversal de la parte de la barra por debajo del recorrido de la cinta es truncada de forma que la misma se extienda a una corta distancia bajo la superficie del baño, en tanto que el vértice de la barra triangular se extiende a través de la superficie del baño en los lados descubiertos del baño de metal en fusión a lo largo de los costados de la cinta de vidrio.



# 343067

5

La barra (35) facilita así una barrera para los flujos de metal en fusión en el baño y previene el arrastre del metal en fusión más frío desde la parte del baño aguas abajo de la barrera al interior del flujo central (32). Además, la barrera es eficaz para desviar fuera del extremo caliente del baño cualquier flujo de metal en fusión enfriado hacia dicha zona desde la parte de aguas abajo del baño.

10

Aunque en las Figuras 3 y 4 solamente se muestra una barra, la barrera puede comprender dos o tres barras de la misma clase que la barra 35 montadas mutuamente paralelas en las acanaladuras paralelas de cola de milano del miembro de asiento (33).

15

Así, la barrera que se acaba de describir con referencia a las Figuras 3 y 4 situada en el extremo de aguas abajo de la zona del baño que soporta la capa (20) de vidrio en fusión, define dicha zona del baño en el extremo de entrada del mismo a cuya zona se limita la circulación del metal en fusión, con lo que se ayuda al mantenimiento de unas condiciones térmicas uniformes por toda la anchura de dicha parte del baño que soporta la capa de vidrio en fusión según se desarrolla de dicha capa una cinta de vidrio que avanza.

20

25

30

La Figura 5 ilustra una disposición alternativa de barrera en la que el miembro de asiento (33) se extiende recto a través del piso de la estructura de depósito, pero la barra triangular es una barra corta (38) que está situada solamente en la zona central del baño. En algunos casos es ventajosa meramente facilitar una barrera en la zona central del baño, y la barra corta (38) es deslizada al interior del miembro de asiento desde un costado de la estructura de depósito y puede mantenerse centralmente en la acanaladura (34) mediante piezas distanciadoras,

343067



1 que no se muestran, o alternativamente su posición en la acanaladura puede ser ajustable para facilitar las mejores condiciones de trabajo. En otra disposición de la barrera existen dos barras cortas situadas en la acanaladura (34) junto a las paredes laterales (3) de la estructura de depósito, dejando un espacio libre central entre las barras.

5 Asi, el invento facilita un nuevo método para la fabricación de vidrio plano durante cuya fabricación el vidrio es entregado a un baño de metal en fusión y es avanzado a lo largo del baño como una capa en fusión en forma de cinta y en que se aseguran unas condiciones térmicas transversales controladas para la capa de vidrio en fusión según se establece la misma sobre el baño dispersando a través de toda la zona del extremo caliente del baño el calor que es entregado al mismo por el vidrio vertido sobre el baño.

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

- REIVINDICACIONES -

1. Aparato para la fabricación de vidrio plano en forma de cinta, que comprende una estructura alargada de depósito que contiene un baño de metal en fusión, medios para entregar el vidrio a una razón controlada al baño y para avanzar el vidrio a lo largo del baño, reguladores térmicos montados en relación con la estructura de depósito de forma que acondicionen el vidrio y con ello aseguren que se establece sobre el baño una capa de vidrio en fusión, cuya capa es avanzada en forma de cinta a lo largo del baño, caracterizándose por dos motores de inducción lineal respectivamente montados por encima de la superficie del baño a cada lado de la estructura de depósito cerca de los medios de entrega del vidrio, cuyos motores se orientan hacia los costados



343067

14 JUL

1

de la estructura de depósito y engendran flujos transversales de metal en fusión desde la zona central hacia los lados marginales del baño, y unas superficies deflectoras que se proyectan hacia el interior del baño desde las paredes laterales del depósito exactamente aguas arriba de los motores para desviar hacia abajo de los lados marginales del baño los flujos transversales de metal en fusión que emergen desde debajo de los bordes de la capa de vidrio en fusión establecida sobre el baño.

5

10

2. Aparato de acuerdo con la Reivindicación 1, en el que el piso de la estructura de depósito comprende una barrera transversal para el flujo del metal en fusión en el baño, cuya barrera está situada en el extremo de aguas abajo de la zona del baño que soporta la capa del vidrio en fusión establecida sobre el baño y se proyecta ascendentemente en el baño hasta las cercanías de la superficie del baño, con lo que se delimita una zona del baño en el extremo de entrada del mismo.

15

3. Aparato de acuerdo con la Reivindicación 2, en que la barrera transversal se extiende recta a través de la estructura de depósito.

20

4. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN APARATO PARA LA FABRICACION DE VIDRIO PLANO EN FORMA DE GINTA".

25

Todo tal como queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de quince páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

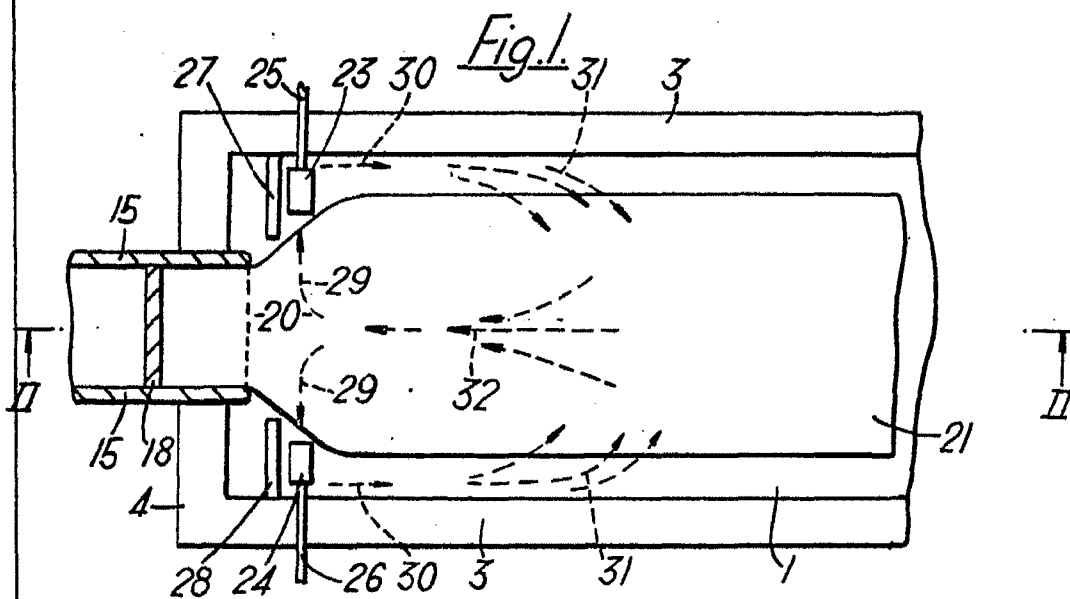
Madrid, 14 de julio de 1967.  
BERNARDO UNGRIA.  
P.P.

30

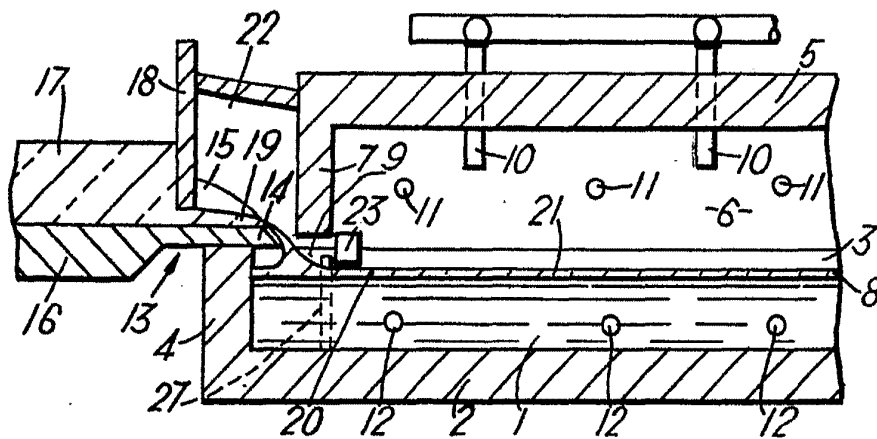
343067



JUL 1967



*Fig. 2*

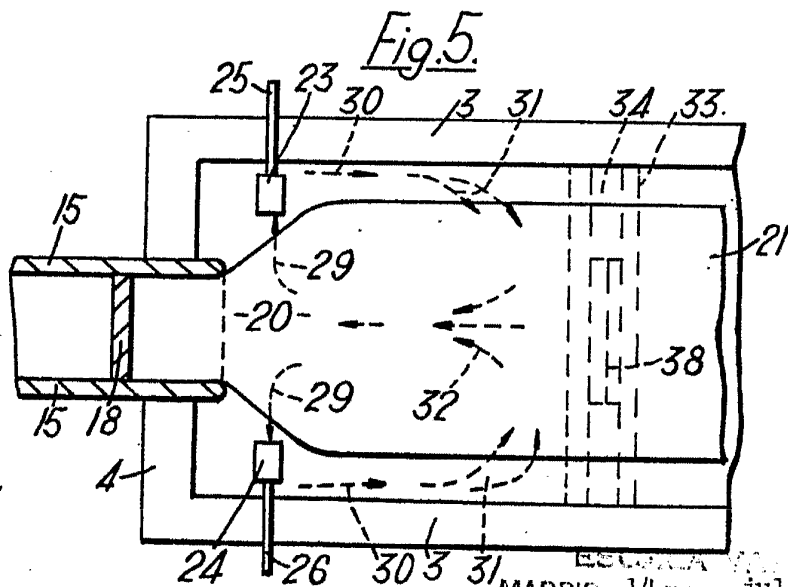
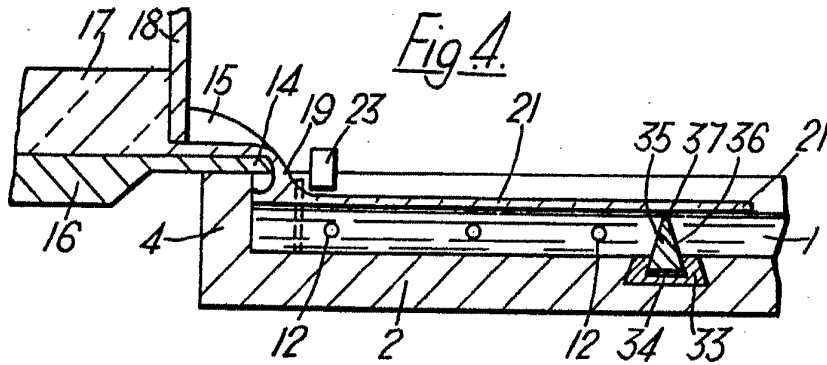
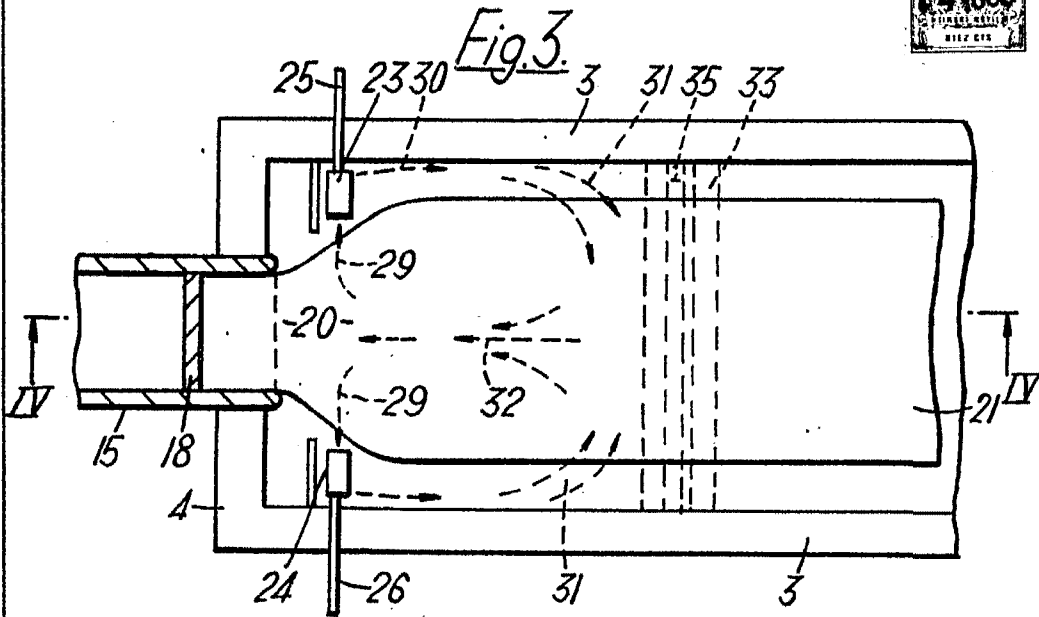


ESCALA VARIABLE  
 MADRID, 14 DE julio DE 1967  
 BERNARDO UNGRÍA  
 P. R.

343067



1967



ESTERNA 1967  
MADRID, 14 DE Julio 1967 67

ESTERNA 1967  
P.R.