



21 N

333617

333617

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una

..... PATENTE DE INVENCIÓN

por VEINTE años en España, por "UN METODO DE FABRICACION DE VIDRIO PLANO".

a favor de

..... PILKINGTON BROTHERS LIMITED

domiciliado en 201-211 Martins Bank Building, Water Street - LIVERPOOL 2, Lancashire - INGLATERRA.

PRIORIDAD: de la solicitud de patente británica No. 49997/65 del 24 Noviembre 1.965.

IG.



5

Este invento se refiere a la fabricación de vidrio plano y, más especialmente, a métodos y aparatos para la fabricación de vidrio plano durante cuya fabricación el vidrio está en contacto con un metal en fusión, por ejemplo métodos de fabricación durante la que el vidrio plano en forma de cinta es avanzado a lo largo de un baño de metal en fusión, preferiblemente un baño de estaño en fusión o de una aleación de estaño en la que predomina el estaño y la cual tiene un peso específico superior al del vidrio.

10

En el metal en fusión pueden estar presentes impurezas, por ejemplo oxígeno o azufre o ambos y pueden, por ejemplo, alcanzar al metal en fusión bien desde el espacio libre existente sobre el baño o bien desde el vidrio entregado al baño. Es corriente contener el baño de metal en fusión en una estructura alargada de depósito que está cubierta por una estructura en forma de túnel que delimita un espacio libre sobre el baño. En el espacio libre se mantiene una atmósfera protectora en una cámara a presión, pero los productos de la reacción del metal en fusión con impurezas tales como el oxígeno o el azufre existentes en el metal en fusión pueden estar presentes en el baño.

15

20

Un principal objeto del presente invento es facilitar un método y aparato perfeccionados para la purificación continua del metal en fusión.

25

30

De acuerdo con el invento, en la fabricación de vidrio plano durante cuya fabricación el vidrio es avanzado a lo largo de un baño de estaño en fusión, se proporcionan las operaciones de purificar el estaño en fusión mediante la circulación del estaño en fusión a través de una zona purificadora, exponer el estaño en fusión a un vacío en dicha zona de forma que el óxido de estaño o el sulfuro de estaño, o ambos, se volatilicen des-



de el estaño en fusión, recogiendo el óxido o el sulfuro volatilizados y devolviéndose al baño el estaño purificado.

5 Un método preferido de acuerdo con el invento, en el que el vidrio en fusión es entregado a un baño de estaño en fusión a una razón controlada a través de una abertura de entrada al baño a fin de establecer sobre el baño una capa de vidrio en fusión cuya capa es avanzada en forma de cinta a lo largo del baño, se caracteriza por retirar del estaño en fusión de la zona del extremo de entrada del baño el óxido de estaño y el sulfuro de estaño según se forman los mismos, circulando continuamente el estaño en fusión desde el extremo de entrada del baño a través de una zona purificadora y devolviendolo al baño, y destilando del estaño en fusión en la zona purificadora cualquier óxido de estaño o sulfuro de estaño presentes sometiendo el estaño en fusión a un vacío en dicha zona.

10

15

El vacío en la zona purificadora puede emplearse para elevar el estaño en fusión desde el baño a la zona purificadora, y el estaño en fusión purificado es circulado de nuevo desde la zona purificadora al baño.

20 La circulación del estaño en fusión del baño a través de la zona purificadora hace que la proporción de óxido y de sulfuro de estaño se mantenga en un mínimo en el baño.

El estaño en fusión puede ser extraído del baño y el estaño en fusión purificado puede ser devuelto al baño en cualquier posición conveniente a lo largo del recorrido, preferiblemente a lo largo de los lados del recorrido de la cinta de vidrio por el baño. Pueden facilitarse medios de bombeo o de impulsión para forzar al flujo del estaño en fusión a través de la zona purificadora y, convenientemente, en un método preferido de acuerdo con el invento, existe delimitada una bolsa del estaño en fusión

25

30



del baño, y el estaño en fusión es elevado desde la bolsa a la zona purificadora.

5

La circulación del estaño en fusión a través de la zona purificadora puede ser facilitada de acuerdo con el invento dividiendo la bolsa de estaño en fusión en dos partes que comunican cada una de ellas independientemente con el baño de estaño en fusión, delimitando dos canales para el estaño en fusión que respectivamente se extienden ascendentemente desde dichas partes de la bolsa de estaño en fusión a la zona purificadora, e introduciendo un gas antioxidante en uno de tales canales para elevar el estaño en fusión desde una parte de la bolsa ascendentemente a través del canal hasta la zona purificadora de forma que el estaño en fusión purificado fluye desde la zona purificadora descendentemente a través del otro canal a la otra parte de la bolsa.

10

15

En éste método, en el que se emplea un gas antioxidante para circular el estaño en fusión, la baja presión mantenida sobre el estaño en fusión en la zona purificadora debe ser eficaz para extraer continuamente el gas que sube en burbujas a través del estaño en fusión.

20

La descarga del gas desde el estaño en fusión en la zona purificadora puede producir un rociado de estaño en fusión que se eleva desde la superficie del estaño en fusión, y ésto facilita la descarga de las impurezas disueltas desde el estaño en fusión bajo la acción de la baja presión mantenida por encima del estaño en fusión de la zona. Los gases disueltos, así como los óxidos o sulfuros presentes en el estaño en fusión son más fácilmente desprendidos si el gas es suministrado en una proporción que ocasiona un rociado de estaño en fusión en la zona purificadora.

25

30

A fin de mantener la deseada baja presión sobre el estaño en fusión, se emplea una bomba de vacío con un condensador



5

entre la bomba y el espacio libre de encima de la zona purificadora, de forma que las impurezas volatilizadas transportadas por el gas extraído son condensadas antes de que el gas sea descargado a través de la bomba de vacío. Los gases disueltos descargados desde el estaño en fusión son descargados a través de la bomba de vacío.

10

En la práctica se ha encontrado que el método del presente invento según se ha establecido anteriormente puede mantener satisfactoriamente la concentración del óxido de estaño o del sulfuro de estaño, o de ambos, en un mínimo en el baño de estaño en fusión, incluso mediante el uso del invento en una sola posición en el baño. Pueden facilitarse una serie de bolsas de estaño en fusión espaciadas entre sí hacia abajo del baño, teniendo cada una de ellas medios asociados para realizar el proceso purificador de acuerdo con el invento, de forma que el estaño en fusión pueda ser extraído para su purificación desde el conjunto del baño de estaño en fusión o desde una parte del mismo, según proceda.

15

20

Deseablemente, el estaño en fusión es extraído del baño en una posición en que la temperatura del estaño en fusión es del orden de los 850° C. Si el estaño en fusión es extraído más cerca del extremo de salida del baño, donde la temperatura puede ser de aproximadamente 600° C, el estaño debe ser calentado en la zona purificadora a fin de facilitar la volatilización de las impurezas del estaño en fusión.

25

30

Además, el invento puede incluir la operación adicional de poner en contacto el estaño en fusión, según el mismo es circulado a la zona purificadora, con un elemento con el que reaccionen preferentemente el oxígeno y el sulfuro existentes en el estaño en fusión para formar los óxidos o los sulfuros que son



facilmente desprendidos del estaño en fusión en la zona purificadora.

5 El carbono es un elemento especialmente útil que puede reaccionar con el oxígeno del estaño en fusión para producir monóxido de carbono que se desprende facilmente del estaño en fusión en la zona purificadora. También puede emplearse el fósforo para hacer contacto con el estaño en fusión cuando el mismo es cíclicado a la zona purificadora.

10 Además, un gas purgador puede ser desprendido en burbujas a través del estaño en fusión en la zona purificadora.

9 También comprende el invento los aparatos para utilizar en la fabricación de vidrio plano que incluyen una estructura alargada de depósito que contiene un baño de estaño en fusión, una torre de vacío que incluye dos patas sumergidas en el estaño en fusión del baño y una cámara superior formada para delimitar una zona purificadora para el estaño en fusión que circula a través de la torre, una bomba de vacío conectada a la cámara superior de la torre a través de un condensador, y medios para hacer que el estaño en fusión circule desde el baño ascendiendo por una pata al interior de la cámara para su purificación, y para hacer que el estaño en fusión purificado circule volviendo al baño a través de la otra pata de la torre.

15

20

25 La torre de vacío puede ser una torre simple cuyo fondo está sumergido en el estaño en fusión de la bolsa y hasta la que es forzado el estaño en fusión mediante la presión de la cámara de atmósfera existente en el espacio libre sobre el baño debido a la acción de la bomba de vacío al reducirse la presión en la parte superior de la torre. Un conducto que conduce desde la zona purificadora a la parte superior de la torre puede entrar de nuevo en el baño en cualquier posición deseada para definir

30



un camino de recirculación menor o mayor del estaño en fusión a través del baño, según se desee.

5 En un aparato preferido de acuerdo con el invento, el estaño en fusión purificado es recirculado volviendo a una parte separada de la bolsa de estaño en fusión y fluye despues desde dicha parte de la bolsa volviendo a la parte principal del baño a lo largo de la cual es avanzado el vidrio. En éste aparato preferido el entrante en la estructura de depósito está dividido en dos partes mediante una partición central, la estructura de depósito está formada con dos canales que conectan respectivamente las dos partes del entrante con la parte principal del baño de estaño en fusión, y las dos patas de la torre de vacío se sumergen respectivamente en el estaño en fusión de las dos partes del entrante.

15 Deseablemente, las patas de la torre de vacío comunican con el fondo de la citada cámara y la parte superior de la cámara está conectada a través de un condensador con una bomba de vacío, y existe una abertura de entrada de gas cerca del fondo de una de las patas para su conexión con un suministro de gas antioxidante que ocasiona dicha circulación del estaño en fusión a través de la torre de vacío. El gas puede ser, por ejemplo, hidrógeno, o monóxido de carbono, o nitrógeno, o una mezcla de cualesquiera de dichos gases.

25 El aparato puede ser utilizado en cualquier lugar a lo largo del baño de estaño en fusión y la temperatura del estaño en fusión que ha de ser purificado puede variar entre los 1.100°C y los 600°C dependiendo de la posición del entrante en la estructura de depósito a lo largo de la estructura alargada de depósito, aunque se ha comprobado que se mejora la eliminación de las impurezas si la temperatura del estaño en fusión está por

30



5 encima de los 850°C. Es aconsejable por lo tanto que el aparato tenga un revestimiento refractario y, de acuerdo con otra característica del invento, las patas y la cámara de la torre pueden tener un revestimiento interior de carbón. El uso de un revestimiento de carbon tiene la ventaja adicional de que cualquier oxígeno disuelto en el estaño en fusión reacciona con el carbon según se mencionó anteriormente para producir monóxido de carbono que es fácilmente desprendido del estaño en fusión en la zona purificadora.

10 En otra realización del invento, la indicada pata de la torre termina en una tobera cerca de la parte alta de la cámara superior, desde cuya tobera el estaño en fusión es rociado al interior de la cámara y por debajo del nivel de la tobera la cámara está llena con una empaquetadura de anillos Raschig a través de los cuales cae el estaño rociado, y una abertura de entrada para el gas purgador termina en el nivel superficial del estaño en la cámara para entregar el gas purgador bajo la empaquetadura en una contracorriente ascendente con relación al estaño en fusión que cae.

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

25 La Figura 1 es una sección a través de una parte de una pared lateral de una estructura de depósito que contiene un baño de estaño en fusión, para su utilización en la fabricación de vidrio plano, y que muestra la formación de un entrante en una pared lateral de la estructura de depósito cuyo entrante mantiene una bolsa de estaño en fusión, siendo ésta sección la correspondiente a la línea I-I de la Figura 2.

30 La Figura 2 es una sección vertical a través del



entrante de la Figura 1 que muestra el aparato para la purificación del estaño en fusión, de acuerdo con el invento, montado por encima del entrante.

5 La Figura 3 ilustra un diseño modificado del aparato de las Figuras 1 y 2.

La Figura 4 es una vista similar a la de la Figura 2 de otro aparato de acuerdo con el invento.

En los dibujos, las mismas cifras de referencia indican partes iguales o similares.

10 Con referencia a las Figuras 1 y 2 de los dibujos, un baño (1) de estaño en fusión, que es de estaño solo o de una aleación de estaño en la que predomina éste y que tiene un peso específico superior al del vidrio en fusión, está contenido en una estructura alargada de depósito que incluye paredes laterales (2) y un piso (3). El vidrio es entregado a un extremo del baño de estaño en fusión a una razón controlada, bien en forma de una cinta laminada de vidrio que deba recibir un tratamiento superficial según la misma es avanzada a lo largo del baño, o puede fundirse una cinta laminada de vidrio sobre la superficie del baño a fin de establecer una capa de vidrio en fusión de la que se forme un cuerpo flotante de vidrio en fusión permitiendo el flujo lateral sin obstáculos del vidrio en fusión de la capa. El cuerpo flotante es despues avanzado en forma de cinta a lo largo del baño.

25 Alternativamente, puede formarse sobre el baño una cinta de vidrio entregando al baño vidrio en fusión a una razón controlada y permitiendo que el vidrio en fusión así entregado fluya lateralmente sin obstáculos sobre el baño según es avanzado para formar un cuerpo flotante de vidrio en fusión en forma de cinta.

30



5

Una cinta de vidrio (4) es avanzada a lo largo del baño de estaño en fusión (1) hacia el extremo de salida del baño en la dirección de la flecha (5), y según la cinta es avanzada a lo largo del baño es enfriada hasta que la misma queda suficientemente endurecida para ser sacada del baño sin deterioros a través de una abertura de salida del baño, cuya abertura de salida está definida en la estructura de depósito.

10

15

El nivel de la superficie del estaño en fusión del baño está indicado en 6 en la Figura 2 y por encima del baño de estaño en fusión existe delimitado un espacio libre en el que se mantiene una atmósfera protectora en forma de una cámara a presión. La atmósfera protectora es un gas que no reaccionará químicamente con el baño de estaño para producir contaminantes del vidrio y el gas protector protege la superficie del baño que queda descubierta a los lados de la cinta de vidrio (5) y bajo el extremo de la cinta que es elevado de la superficie del baño para su descarga a través de la abertura de salida del baño. Sin embargo, ciertas impurezas, por ejemplo oxígeno o azufre o ambas, pueden estar presentes en la atmósfera sobre el baño o pueden emigrar al interior del baño de estaño en fusión desde el vidrio entregado al baño, y tales impurezas pueden reaccionar con el estaño en fusión del baño para formar productos, por ejemplo óxido de estaño o sulfuro de estaño, que constituyen unos contaminantes para el vidrio.

20

25

30

De acuerdo con el presente invento, la presencia de tales contaminantes en el baño de estaño en fusión (1) puede ser reducida al mínimo extrayendo continuamente aquellas impurezas del estaño en fusión del baño. Esta extracción continua de impurezas se realiza mediante la circulación del estaño en fusión del baño a través de una zona purificadora en la que el es-



taño en fusión es expuesto a una baja presión de forma que la impureza disuelta es desprendida del estaño en fusión. El estaño purificado es devuelto despues al baño. Se ha comprobado ser ventajoso realizar ésta purificación del estaño en fusión en la zona del baño en que la temperatura del estaño en fusión está por encima de los 850°C, pero el invento puede emplearse para purificar el estaño en fusión en cualesquiera o en más posiciones a lo largo de la estructura alargada de depósito que contiene el baño. Si el estaño en fusión que ha de ser purificado es extraido del extremo de salida del baño en el que la temperatura puede ser de aproximadamente 600°C, el estaño puede ser calentado a aproximadamente los 850°C en la zona purificadora mediante calentadores dispuestos en la mencionada zona.

Una posición tal se ilustra en los dibujos, en cuya posición la pared lateral (2) de la estructura de depósito está formada con un entrante que contiene una bolsa de estaño en fusión. El entrante está delimitado por paredes laterales (7), una pared de extremo (8), un piso (9) que es una prolongación lateral del piso (3) de la estructura de depósito, y una cubierta (10) que está asegurada sobre la parte superior de las paredes laterales (7) y la pared de extremo (8).

La bolsa de estaño en fusión del entrante está dividida en dos partes por una partición central (11) que se extiende desde la pared de extremo (8) del entrante hasta la pared lateral (2) de la estructura de depósito sobre la altura total del entrante. Las dos partes (12 y 13) de la bolsa de estaño en fusión comunican independientemente con la parte principal del baño a través respectivamente de los canales (14 y 15) y la parte de la pared lateral (2) de la estructura de depósito entre los canales (14 y 15) está especialmente conformada según se in-



dica en 16 a fin de mejorar el flujo del estaño en fusión en el interior de la parte (12) de la bolsa a través del canal (14) y fuera de la parte (13) de la bolsa a través del canal (15).

5

10

15

20

25

30

Una torre de vacío es soportada por encima del entrante sobre una armadura de soporte indicada en 17. La torre de vacío tiene dos patas huecas (18 y 19) que se sumergen respectivamente en el estaño en fusión en las dos partes (12 y 13) del entrante. Ambas patas (18 y 19) comunican con una cámara superior indicada en 20 que determina una zona purificadora en la que es purificado el estaño en fusión del baño. Las patas (18 y 19) son aproximadamente de 1,5 metros de longitud, de forma que cuando la presión en la cámara se reduce a aproximadamente 0,01 mm. de mercurio por medio de una bomba de vacío, según despues se describe, una profundidad de aproximadamente 15 cm. de estaño en fusión se mantiene en la cámara (20) bajo la acción de la presión de la atmósfera protectora del espacio libre sobre el baño. Ambas patas (18 y 19) estan formadas de vainas tubulares de acero con un grueso revestimiento de carbon (21) de forma que existe una perforación de aproximadamente 2,5 cm de diámetro hacia arriba de la pata 18 y una perforación similar (23) hacia abajo de la pata 19. Las vainas exteriores de las patas estan rebordadas en 24 cerca de las partes superiores de las patas para conexión de las patas a las piezas de conexión (25) que tienen rebordes (26) contra las que se fijan los rebordes 24 y que se extienden hacia abajo desde la coraza exterior de acero (27) de la cámara superior (20).

La cámara (20) tiene tambien un grueso revestimiento de carbon (28) y las perforaciones 22 y 23 comunican a través de éste revestimiento con el interior de la cámara a través de los conductos que se extienden hacia arriba a través del fondo



de la cámara. La pata 18 que se sumerge en la parte 12 de la bolsa se extiende aguas arriba, considerado en la dirección del movimiento de la cinta de vidrio, y está formada con un ramal (29) exactamente encima del nivel de la cubierta (10) del entrante.

5 Este ramal es también de tubo de acero con un reborde de conexión (30) y un revestimiento de carbón (31) y es para su conexión a un suministro de gas antioxidante que es entregado a través de la perforación (32) formada en el revestimiento de carbón (31) de la tubería de ramal (29).

10 La parte alta de la torre de vacío está cerrada por una cubierta (33) que tiene un reborde exterior (34) que se fija a un reborde cooperante (35) en la parte inferior de la cámara. La cubierta (33) está también revestida con carbón y está formada con una abertura integral de salida (36) que también está forrada con carbón. El revestimiento de carbón de la abertura de salida se extiende descendientemente al interior de la cámara (20) según se muestra en 37.

15 La abertura de salida (36) tiene un reborde superior (38) al que se une el extremo rebordeado (39) de una tubería de vacío (40) que está conectada por una pieza de conexión (41) a una abertura de entrada (42) en la parte superior de un condensador (43) enfriado por agua.

20 El condensador (43) es de tipo corriente y tiene un encamisado hidráulico exterior (44) que es suministrado con agua enfriadora a través de una admisión (45) en el fondo del encamisado, descargándose el agua a través de una abertura de salida (46) en la parte superior del encamisado. Unos tubos refrigeradores (47) se extienden a través del interior del condensador y están en comunicación con el encamisado exterior (44). El gas arrastrado al interior del condensador a través de la admisión (42) pasa

25

30



21

por los tubos (47) antes de ser arrastrado a través de la abertura de salida (48) al fondo del condensador. Esta abertura de salida (48) está conectada a una bomba de vacío (49) de clase conocida.

5 Cuando la bomba de vacío (49) es operada se reduce la presión en el interior de la cámara (20) en la parte superior de la torre de vacío hasta una presión del orden de aproximadamente 1 mm de mercurio y esto hace que el estaño en fusión llene ambas patas (18 y 19) bajo la acción de la presión de la atmósfera sobre el baño de estaño en fusión y que se eleve hasta una altura de aproximadamente 15 cm. en la cámara (20). A fin de inducir una circulación de estaño en fusión desde la parte 12 de la bolsa ascendiendo por la pata 18 al interior de la cámara (20) y que baje después por la pata 19 al interior de la parte 13 de la bolsa, es entregado gas a través de la tubería de ramal (29) en una proporción suficiente para conducir el estaño en fusión hacia arriba de la pata 18. Por ejemplo, el gas puede ser entregado a través de la tubería 29 a una razón de 7 litros por minuto. El gas puede ser calentado a la temperatura del estaño en fusión y se utiliza un gas antioxidante, por ejemplo un gas inerte tal como el nitrógeno o un gas reductor tal como hidrógeno o monóxido de carbono, o una mezcla de cualesquiera de tales tres gases.

10
15
20 El estaño en fusión que asciende la pata 18 es purificado en la cámara (20) y un nivel, indicado en 50, se mantiene en el fondo de la cámara (20). Debido a la baja presión mantenida en la cámara (20) el gas que asciende por la pata 18 es descargado en la cámara desde el estaño en fusión y extraído por la bomba de vacío.

25
30 Si la entrega de gas a través de la tubería de ramal (29) es suficientemente fuerte existirá un efecto de rociado en la superficie (50) del estaño en fusión en la zona purificadora cuan-



5

do estallan las burbujas de gas en el estaño en fusión. Esto expone una mayor área superficial del estaño en fusión y, así, facilita el desprendimiento del óxido de estaño y del sulfuro de estaño. El gas que conduce las impurezas es arrastrado a través de la tubería de salida (40) desde la parte superior de la torre de vacío y las impurezas se condensan en el condensador (43) donde son recogidas; cualquier gas disuelto, tal como hidrógeno, es continuamente descargado a través de la bomba de vacío.

10

15

20

Como solamente una cierta cantidad de estaño en fusión puede mantenerse en la cámara (20) bajo la baja presión de la cámara, el estaño en fusión purificado fluye desde la cámara (20) a la parte 13 de la bolsa descendiendo por la pata 19 y despues a través del canal 15 volviendo a la parte principal del baño de estaño en fusión. Así se establece una circulación continua de estaño en fusión, siendo extraído el estaño contaminado a través del canal 14 y ascendiendo por la pata 18 para ser purificado en la cámara (20) y despues devuelto al baño a través de la pata 19 y del canal 15. El estaño en fusión del baño puede ser purificado de éste modo a razón de aproximadamente 20 toneladas por hora, por ejemplo.

25

30

El óxido y el sulfuro de estaño son desprendidos facilmente del estaño en fusión por dicho procedimiento de forma que la proporción de impurezas en el baño de estaño se mantiene en un mínimo, por ejemplo en aproximadamente de 2 a 6 partes por millon. Si se añade una muy pequeña cantidad de fósforo el estaño en fusión según éste es circulado a la zona purificadora, pueden tambien formarse óxidos y sulfuros volátiles de fósforo. El fósforo puede añadirse al estaño en fusión en la parte 12 de la bolsa de forma que las impurezas existentes en el estaño en fusión reaccionen antes con el fósforo y cuando el estaño en fusión

21 NOV 1954



está ascendiendo por la pata 18.

5 El carbono tambien reacciona con las impurezas del
estaño en fusión para producir compuestos facilmente desprendi-
bles y el revestimiento de carbon del aparato puede solo facili-
tar una útil superficie reactiva de contacto con el estaño en fu-
sión. Además, la superficie del estaño en fusión de la parte 12
de la bolsa puede ser recubierta con una capa de carbon granular
para promover la conversión de cualquier oxígeno disuelto en el
estaño en fusión en monóxido de carbono. Las patas 18 y 19 pueden
10 tener unos pies de carbon que se sumergen en el estaño en fusión
de la bolsa, cuyos pies estan empotrados al fondo de las patas
mediante juntas de vidrio de bajo punto de fusión.

15 A temperaturas más elevadas, por ejemplo del órden
de los 1.000°C, la recogida del oxígeno por el carbono puede reali-
zarse lo bastante rapidamente para evitar el uso de un revesti-
miento de carbon en el aparato. Pueden utilizarse revestimientos
de carburo de silicio, y trozos de carbon que floten en la super-
ficie (50) del estaño en fusión de la cámara (20).

20 En la descrita realización preferida, la circulación
del estaño es inducida por el gas que es inyectado en burbujas en
el estaño en fusión, pero en una versión más simple del aparato
de acuerdo con el invento la torre de vacío puede estar constitui-
da por un sólo aparato por el que es arrastrado ascendentemente
el estaño en fusión en una sola columna, por ejemplo una columna
25 de estaño en fusión de 5 pies (0,91 cm), mediante la presión re-
ducida que se mantiene en la parte alta de la torre. La presión re-
ducida en la parte alta de la torre hace que las impurezas exis-
tentes en el estaño en fusión sean continuamente volatilizadas
desde la superficie del estaño en fusión de la parte superior de
30 la torre. Los productos contaminantes, tales como el óxido de es-



5

taño y el sulfuro de estaño son así continuamente volatilizadas desde el estaño en fusión, y se facilita un conducto que conecta la parte alta de la torre volviendo a la bolsa de estaño en fusión o directamente a la parte principal del baño. Puede facilitarse una rueda de paletas u otro medio de bombeo para inducir la circulación del estaño en fusión a través del aparato purificador.

10

Puede introducirse gas en el fondo de la torre para ayudar a la circulación.

15

En la Figura 3 se ilustra una forma modificada de cámara (20) en la que el estaño en fusión es purificado en la parte superior de la torre de vacío. Las patas (18 y 19) tienen perforaciones de pequeño diámetro de forma que el gas es desprendido más violentamente desde la superficie (50) del estaño en fusión el cual es rociado según se indica en 55 sobre el techo de la cámara (20). El techo de la cámara está ligeramente arqueado y un deflector (56) se extiende descendentemente desde el techo en un ángulo para proteger del rociado la abertura de salida 57.

20

El estaño en fusión rociado cae de nuevo a la superficie (50) del estaño en fusión existente en la cámara (20) y las impurezas desprendidas son arrastradas a través de la abertura de salida (57) siguiendo un recorrido indicado por las flechas (58).

25

La Figura 4 ilustra otra realización del aparato de acuerdo con el invento, en la que un gas purgador es entregado al interior de la cámara superior de la torre de vacío además del gas conductor entregado que ocasiona la circulación del metal en fusión desde la bolsa de metal en fusión para ascender por la pata 18 de la torre.

30

Cada una de las patas de la torre está provista de



5

10

15

20

25

30

un pié de carbon. La pata 18 tiene un pié (60) fijo a su extremo inferior por la cubierta de acero de la pata que está empotrada en una acanaladura anular (61) en la parte alta del pié, por medio de una junta (62) de vidrio de bajo punto de fusión. un conducto (63) alimentador de gas está formado a través del pié (60) y está conectado exteriormente al suministro de gas antióxidante por medio de una tubería de alimentación (64). La otra pata (19) de la torre de vacío está provista también de un pié de carbon (66) cuya superficie superior está formada con una acanaladura anular (67) en la que se ajusta la cubierta de acero de la pata 19 y es cerrada hermeticamente por medio de una junta de vidrio (68) de bajo punto de fusión. Los piés (60 y 66) están formados íntegramente con la parte inferior de un revestimiento de carbon para las perforaciones de las patas respectivamente indicadas en 69 y 70. Estos revestimientos están montados dentro de las partes refractarias (71 y 72) de las patas que están circundadas por la cubierta de acero.

El revestimiento de carbon (69) de la pata 18 se extiende ascendentemente a través de la cámara (20) en forma de una tobera de carbon (73). El orificio de salida (74) de la tobera (73) está cerca de la estructura de techo de la cámara (20) y montada en la estructura de techo sobre un bloque de soporte (75) existe una placa de salpicadura (76) en forma de cúspide. La cúspide (77) de la placa de salpicadura (76) está situada sobre el orificio de salida (74) de la tobera.

El nivel superficial del metal en fusión en la cámara (20) se indica en 50, y la cámara (20) se llena hasta un nivel (79) con una empaquetadura de anillos Raschig (80), construida de anillos de carbon. En la parte superior de ésta empaquetadura va montada una placa distribuidora (81) que se extiende sobre la su-



5 superficie de la empaquetadura. Existe una serie de aberturas espaciadas sobre la placa (81) a través de las cuales el metal en fusión, bombeado ascendentemente desde la tobera (73) y distribuido sobre la placa (81), puede caer al interior de la empaquetadura (80). Algunas de dichas aberturas se indican en 82 y existe una gran abertura (83) para escape del gas en la placa (81) a través de la cual puede escapar el gas de purga.

10 La pata 19 de la torre de vacío se extiende descendentemente desde el nivel del piso de la cámara (20) y la entrada indicada en 84 a la perforación de la pata 19 está protegida por un escudo perforado de forma que el metal en fusión de la cámara puede fluir fácilmente descendiendo por la pata 19 para volver al interior de la bolsa de metal en fusión.

15 El gas portador entregado en la línea 64 hace que el metal en fusión se eleve por la pata 18 bajo la acción del alto vacío aplicado a través del conducto 40 que está conectado a la salida de vacío (37) desde el techo de la cámara (20). El metal en fusión desde la bolsa se eleva por la perforación 22 de la pata 18 y es lanzado fuera del orificio 74 en forma de una fuente o rociado que se indica en 86. Este rociado es proyectado contra la placa de salpicadura (76) y como también se realiza el rápido desprendimiento del gas portador en el espacio evacuado sobre la placa 81, los materiales volátiles de las gotas de metal en fusión que forman el rociado (86) se evaporan en la atmósfera de baja presión de la cámara (20) y son trasladados a través del conducto 40 al condensador bajo la acción de la bomba de vacío (49).

25
30 En éste aparato modificado la purga adicional del metal en fusión está en la empaquetadura de anillos Raschig (80). Un tubo borboteador (87) del gas purgador está hermeticamente



21 NOV.

5

montado en una abertura (88) del techo de la cámara y se extiende recto descendentemente a través de la empaquetadura (80) hasta el nivel 50 del metal en fusión existente en el fondo de la cámara. Existen unos orificios de salida (89) en la parte inferior del tubo borboteador y el gas purgador escapa a través de tales orificios y borbotea a través de la empaquetadura (80) para facilitar un contacto en contracorriente entre el metal en fusión que cae a través de la empaquetadura y el gas purgador que se eleva ascendentemente. La composición del gas purgador puede ser la misma que la del gas portador alimentado, y la entrega del gas purgador está controlada por una válvula (90).

10

15

Este contacto incrementado entre el gas y el metal en fusión reduce aún más la proporción de impurezas volátiles existentes en el metal en fusión, cuyas impurezas son trasladadas con el gas purgador a través de la abertura de salida (83) y eventualmente al condensador a través del conducto 40.

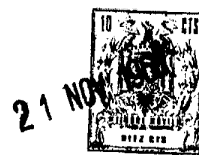
20

25

El área aumentada de contacto gas/metal que se consigue con el aparato de la Figura 4, requiere el uso de una bomba de vacío de mayor capacidad, y tal capacidad puede obtenerse acoplando dos o más bombas al conducto 40 a través del condensador. Alternativamente, puede utilizarse un eyector de chorro de vapor en lugar de un tipo normal de bomba de vacío a fin de aumentar la capacidad del aparato y, con ello, aumentar la razón a la que el metal en fusión del baño puede ser tratado en el aparato. Si se utiliza un eyector de chorro de vapor en lugar de la bomba de vacío normal, puede no ser necesario el condensador 43 a causa de que los condensados procedentes de la evaporación no afectan a la bomba eyectora de vapor y son trasladados sin tener que ser condensados.

30

El invento facilita así un método perfeccionado



5 de mantener la pureza del baño de estaño en fusión o de una aleación de estaño en la que predomina el estaño, y que tiene un peso específico superior al del vidrio en fusión, a lo largo de cuyo baño es avanzado el vidrio en forma de cinta, con lo que se reduce al mínimo la posibilidad de que penetren contaminantes en la superficie inferior del vidrio y desde el baño de estaño en fusión.

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

10 - REIVINDICACIONES -

1. Un método de fabricación de vidrio plano durante cuya fabricación el vidrio es avanzado a lo largo de un baño de estaño en fusión, purificándose el estaño en fusión mediante la circulación del estaño en fusión a través de una zona purificadora, exponiéndose el estaño en fusión a un vacío en dicha zona para que el óxido de estaño o el sulfuro de estaño o ambos se volatilicen desde el estaño en fusión, recogiendo el óxido y el sulfuro volatilizados y devolviéndose al baño el estaño purificado.

20 2. Un método de fabricación de vidrio plano en cuya fabricación el vidrio en fusión es entregado a un baño de estaño en fusión a una razón controlada a través de una abertura de entrada al baño a fin de establecer una capa de vidrio en fusión sobre el baño, cuya capa es avanzada en forma de cinta a lo largo del baño, caracterizándose por la eliminación desde el estaño en fusión en la zona del extremo de entrada del baño del óxido de estaño o del sulfuro de estaño o de ambos según se formen mediante la circulación continua del estaño en fusión desde el extremo de entrada del baño a través de una zona purificadora y volviendo al interior del baño, y destilando del estaño en fusión en la zona purifica-

30



21

dora cualquier óxido de estaño o sulfuro de estaño presentes en el mismo sometiendo el estaño en fusión a un vacío en la indicada zona.

5

3. Un método según las Reivindicaciones 1 o 2, que se caracteriza por emplear el vacío en la zona purificadora para elevar el estaño en fusión desde el baño a la zona purificadora y recirculando el estaño en fusión purificado desde la zona purificadora al baño.

10

4. Un método según la Reivindicación 3, que incluye la delimitación de una bolsa del estaño en fusión del baño y la elevación del estaño en fusión desde la bolsa a la zona purificadora.

15

5. Un método según la Reivindicación 4, que incluye el dividir la bolsa de estaño en fusión en dos partes, comunicando independientemente cada una de ellas con el baño de estaño en fusión, delimitar dos canales para el estaño en fusión que se extienden respectivamente ascendiendo desde dichas partes de la bolsa de estaño en fusión a la zona purificadora, e introducir un gas antioxidante en el interior de uno de dichos canales para elevar el estaño en fusión desde una parte de la bolsa a través de dicho canal hasta la zona purificadora de forma que el estaño en fusión purificado fluya desde la zona purificadora descendiendo a través del otro canal a la otra parte de la bolsa.

20

25

6. Un método según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 5, que incluye la operación adicional de poner en contacto el estaño en fusión según el mismo es circulado a la zona purificadora con un elemento con el que el óxido y el azufre presentes en el estaño en fusión reaccionen preferentemente para formar óxidos y sulfuros que son fácilmente desprendibles del metal en fusión en la zona purificadora.

30



7. Un método según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 6, que incluye el borboteo de un gas purgador a través del estaño en fusión en la zona purificadora.

5 8. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN METODO DE FABRICACION DE VIDRIO PLANO".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de veintitres páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

10

Madrid, 21 de Noviembre 1.966

BERNARDO UNGRIA

P.P.

15

333617



FIG.1

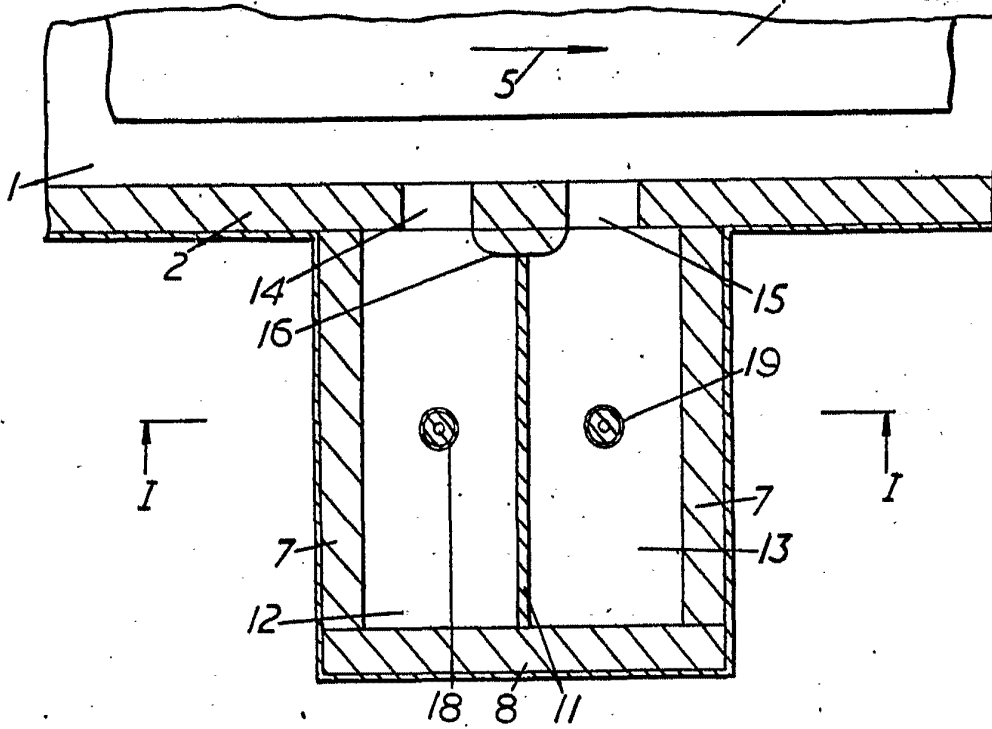
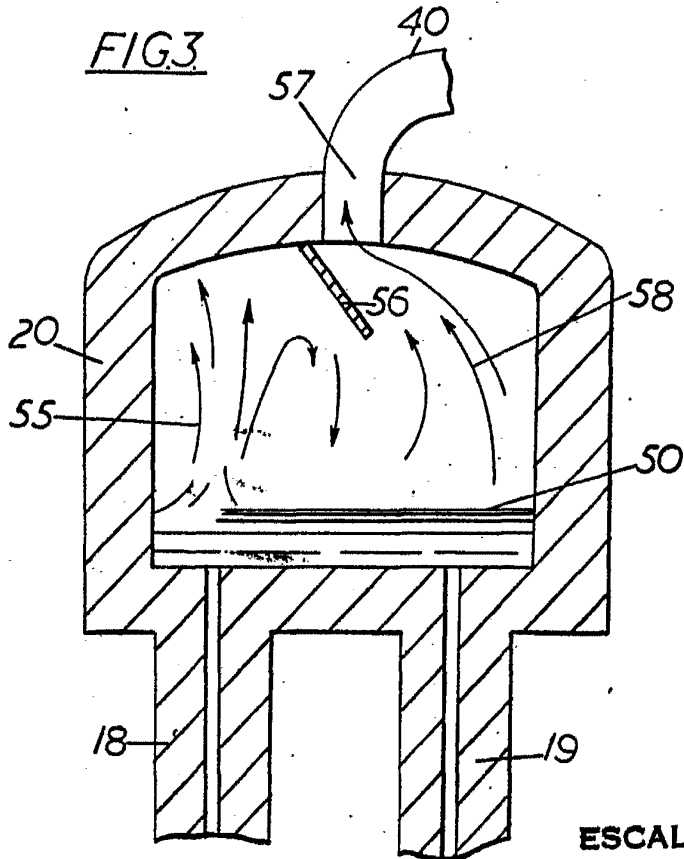


FIG.3

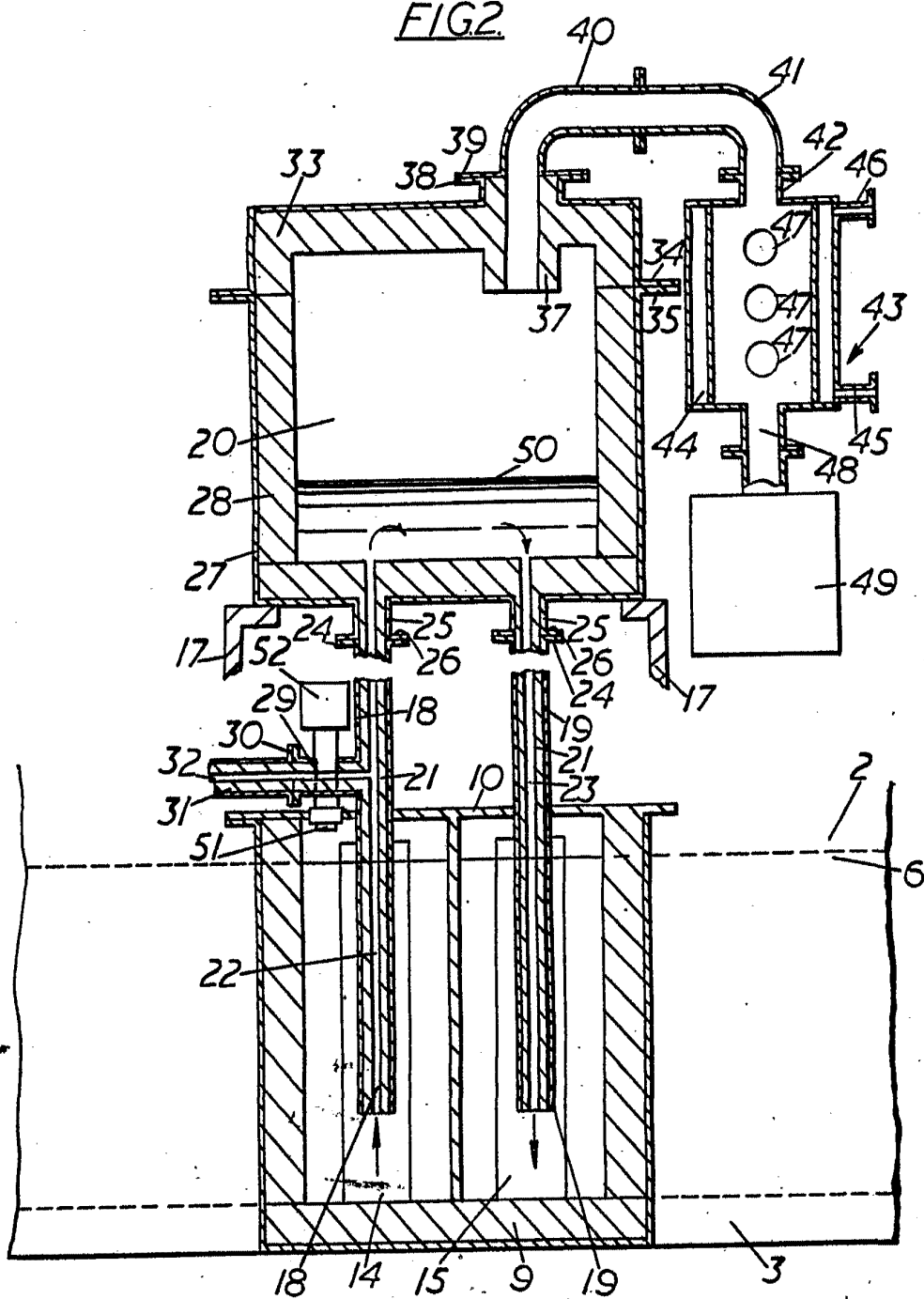


ESCALA VARIABLE
MADRID, 21 DE Noviembre DE 1966
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

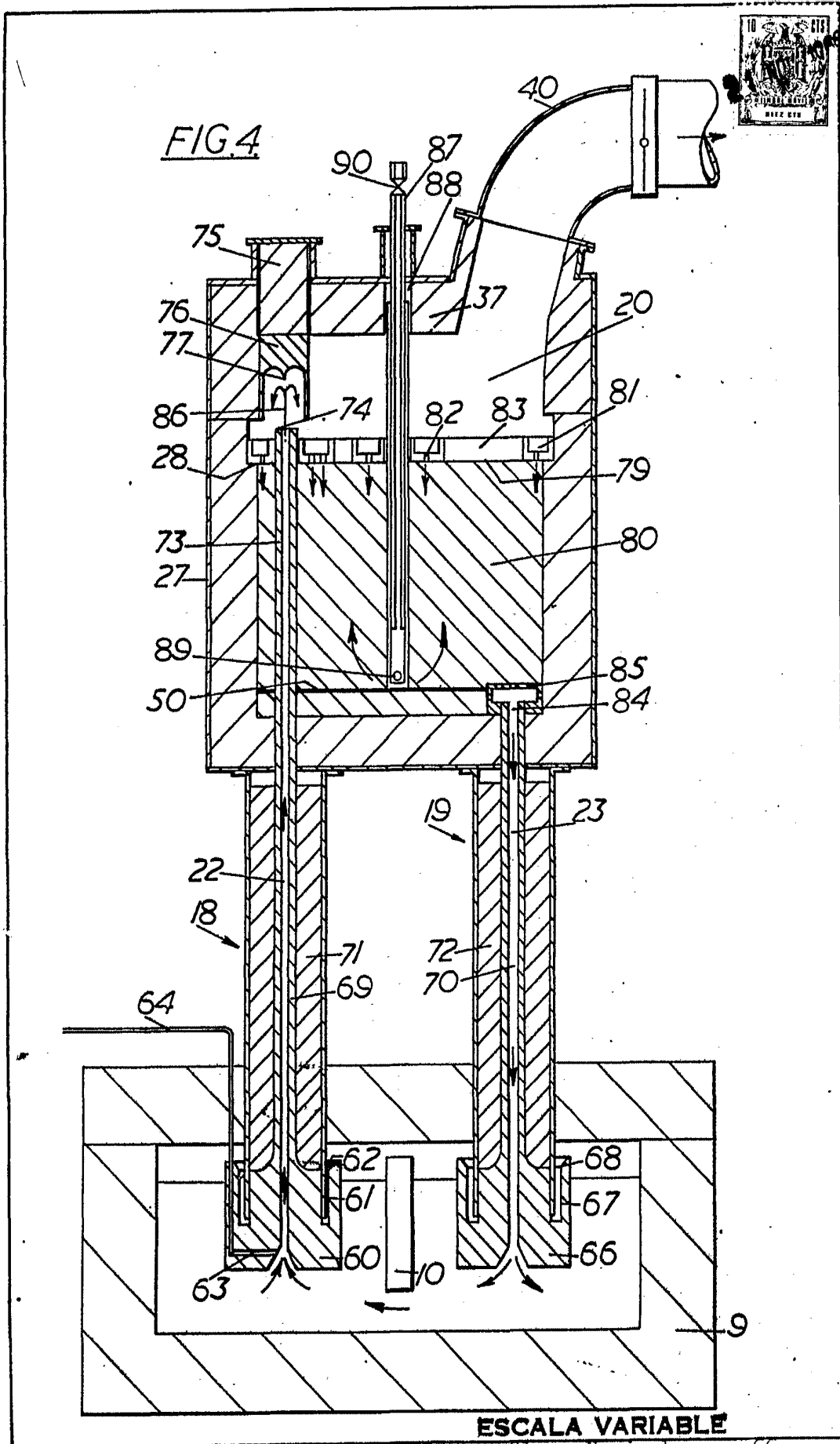


21

FIG 2



ESCALA VARIABLE
MADRID, 21 DE Noviembre DE 1966.
BERNARDO UNGRÍA
P. P.



ESCALA VARIABLE

MADRID, 21 DE Noviembre DE 1966

BERNARDO UNGER
P. P.