



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 871**

51 Int. Cl.:
C25C 3/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06356042 .9**

96 Fecha de presentación : **11.04.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1845175**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.10.2007**

54 Título: **Sistema y proceso para la captación de efluentes de una cuba electrolítica.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.06.2011

73 Titular/es: **ALUMINIUM PECHINEY**
725, rue Aristide Bergès
38340 Voreppe, FR

72 Inventor/es: **Girault, Guillaume y**
Cantin, Philippe

74 Agente: **Mir Plaja, Mireia**

ES 2 360 871 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema y proceso para la captación de efluentes de una cuba electrolítica

5 **Ámbito de la invención**

La invención se refiere a la producción de aluminio por medio de electrólisis ígnea. Más específicamente, se refiere a la extracción y tratamiento de efluentes suspendidos en el aire producidos por las cubas electrolíticas diseñadas para la producción de aluminio.

10

Estado de la técnica

El metal aluminio se produce a nivel industrial mediante electrólisis ígnea, es decir por electrólisis de alúmina en solución en un baño de criolita fundida, utilizando el muy conocido proceso de Hall-Héroult. Una planta de producción de aluminio comprende múltiples cubas electrolíticas, por general varios centenares, que se disponen en filas y se conectan en serie. Los Títulos de Patente N° 6.409.894 a nombre de Aluminium Pechiney describen las disposiciones habituales de las plantas destinadas a la producción de aluminio mediante la utilización de cubas electrolíticas.

15

Las reacciones electrolíticas, las reacciones secundarias y la elevada temperatura de trabajo lleva a la formación de efluentes suspendidos en el aire que contienen en particular dióxido de carbono, productos fluorados y polvo (alúmina, baño electrolítico, etc.).

20

La emisión de estos efluentes a la atmósfera está severamente controlada y regulada, no sólo en lo que se refiere a la atmósfera ambiente en la sala de electrólisis, para seguridad del personal que trabaja cerca de las cubas electrolíticas, sino también en cuanto a la contaminación de la atmósfera. En muchos países, la normativa sobre contaminación establece límites para las cantidades de efluentes que se descargan a la atmósfera.

25

A fin de evitar la liberación de efluentes a la atmósfera ambiente, una solución conocida es contar con una cuba electrolítica con un sistema de extracción de efluentes que por lo general incluye una cubierta para confinar los efluentes y un ventilador para aspirar los efluentes hacia arriba. La cubierta está comunicada a través de una red de conductos con una instalación de tratamiento común a una serie de cubas.

30

Las cubas electrolíticas deben atenderse durante la operación. Por ejemplo, los ánodos desgastados deben cambiarse por ánodos nuevos y el aluminio líquido producido por las cubas debe ser regularmente extraído. Con este fin, la cubierta incluye medios tal como trampillas o puertas que permiten acceder a la parte interior de las cubas para realizar operaciones de mantenimiento. No obstante, el retiro de las trampillas o la apertura de las puertas disminuye la eficiencia de captación del sistema de extracción y permite que algunos efluentes escapen a la atmósfera circundante.

35

El Título de Patente de los EE.UU. N° 4.668.352 a nombre de Aluminium Pechiney presenta un dispositivo y un proceso en el cual los medios de aspiración pasan automáticamente al modo de aspiración incrementada cuando se detecta la apertura de la cubierta. Más precisamente, se mide continuamente la temperatura de los gases en los conductos de extracción de cada cuba, y el sistema pasa al modo de aspiración incrementada cuando se detecta en algún conducto una caída abrupta de la temperatura causada por la apertura de la cubierta. El modo de aspiración incrementada se obtiene accionando una rejilla o aleta móvil. No obstante, las rejillas y aletas están expuestas a temperaturas elevadas, compuestos corrosivos y atmósfera cargada de polvo que pueden dañarlos y por consiguiente reducir la confiabilidad del sistema.

40

La Solicitud de Patente Internacional N° WO 01/36716 a nombre de Norsk Hydro presenta un sistema de aspiración doble que comprende, para cada cuba, un segundo canal colector, un ventilador adicional y opcionalmente una válvula de tres vías. Este sistema es complicado e incluye medios mecánicos sometidos a las condiciones severas causadas por los efluentes. Además, esta solución aumenta significativamente los costos de inversión, dado que requiere redes de conductos separadas.

45

El solicitante se abocó a encontrar una solución para el problema de encontrar medios alternativos aceptables desde el punto de vista industrial, para incrementar la capacidad de extracción de una cuba electrolítica.

50

Descripción de la invención

Un objeto de la invención es un sistema para la captación de efluentes producidos por una cuba electrolítica destinada a la producción de aluminio, y para extraer dichos efluentes de la cuba en una corriente de gas, comprendiendo dicho sistema una cubierta para confinar los efluentes, al menos un canal de descarga para recoger dicha corriente de gas, y medios de aspiración para extraer dicha corriente de gas de la cuba a través de dicho canal o canales de descarga, donde dicha cubierta incluye trampillas desmontables y opcionalmente al menos una puerta

60

65

para acceder al interior de la cubierta; y dicho sistema comprende además al menos un tubo que se compone de lo siguiente:

- un primer extremo que está directa o indirectamente conectado a una alimentación de aire a presión, y
- un segundo extremo que está ubicado dentro de dicho canal o canales de descarga, incluye al menos una abertura y está orientado de modo que el aire a presión pueda proyectarse a través de dicha abertura de una manera tal que permita aumentar dicho caudal de gas en dicho canal o canales de descarga.

Otro objeto de la invención es un proceso para la captación de efluentes producidos por una cuba electrolítica destinada a la producción de aluminio, y para extraer dichos efluentes de la cuba en una corriente de gas que circula en al menos un canal de descarga, comprendiendo dicho proceso lo siguiente:

- incorporar a la cuba un sistema para la captación de efluentes, de acuerdo con la invención,
- conectar dicho tubo o tubos, con una alimentación de aire a presión,
- activar dichos medios de aspiración de modo de crear un caudal en dicho canal o canales de descarga,
- suministrar aire a presión a dicho tubo o tubos, con un caudal específico de manera de incrementar el caudal de gas en dicho canal o canales de descarga.

Por lo general, el aire a presión se suministra a dicho tubo o tubos cuando se retira al menos una trampilla de la cuba o cuando se abre dicha puerta.

Es una ventaja que la presión y el caudal del aire a presión en dicho tubo o tubos se regulan de conformidad con las necesidades reales de aspiración. Esta realización de la invención permite un control más estricto de las necesidades de suministro de aire a presión.

La invención posibilita variar con eficiencia el caudal de gas que circula por el o los canales de descarga sin que se requiera una presión o caudales excesivamente elevados para el aire a presión. La invención evita el uso de partes mecánicas ubicadas en la corriente de efluentes que salen de la cuba.

El solicitante estima que el caudal de gas R que circula por el o los canales de descarga, es decir, el caudal de gas portador de efluentes que sale de una cuba, puede aumentarse por medio de un coeficiente de entre 1,5 y 3, utilizando un caudal especificado de aire a presión R_0 , es decir el caudal de aire a presión impulsado por la abertura de un tubo en el canal de descarga de la cuba, o sea entre el 5 y el 15% del caudal normal de gas en el o los canales de descarga, y una presión P_0 del aire a presión que sea inferior a 5 bares.

La invención se describe a continuación con mayor detalle, con referencia a las realizaciones preferidas y a las figuras adjuntas.

La Figura 1 ilustra una vista en corte de una cuba electrolítica tipo, destinada a la producción de aluminio.

La Figura 2 ilustra la parte superior de una cuba electrolítica equipada con un sistema de captación de efluentes.

La Figura 3 ilustra esquemáticamente un conjunto de cubas electrolíticas que incluye un sistema para captar efluentes y medios de aspiración comunes.

Las Figuras 4 y 5 ilustran esquemáticamente realizaciones de una cuba electrolítica provista de un sistema para captar efluentes de acuerdo con la invención.

La Figura 6 ilustra una posible realización de un sistema de acuerdo con la invención.

Una cuba electrolítica (1) diseñada para la producción de aluminio es por lo general rectangular, cuyos lados largos tienen en general de 10 a 20 metros de longitud y cuyos lados cortos tienen en general de 3 a 5 metros de longitud y a menudo se los denomina extremos.

Según se ilustra en la Figura 1, una cuba electrolítica (1) comprende un recipiente (2) que está habitualmente ubicado debajo de un piso (100) común a varias cubas, y comprende una carcasa de acero (3) revestida con material refractario (4, 4'). El recipiente (2) incluye por lo general bloques de cátodos a base de carbono (5) que están conectados a conductores eléctricos externos (7) por medio de una barra catódica (6) hecha con un material conductor de la electricidad tal como el acero. Cuando está en uso, el recipiente (2) contiene un depósito de aluminio líquido (8) y un baño electrolítico (9).

Según se ilustra en la Figura 1, una cuba electrolítica (1) también incluye por lo general varios ánodos (10, 10') que en general están hechos con un material carbonoso. Los ánodos (10, 10') están conectados a conductores eléctricos externos (7') por medio de varillas anódicas (11, 11') selladas a los ánodos y fijadas a conductores comunes (12, 12') denominados haces anódicos por medio de conectores amovibles. Los ánodos (10, 10') están parcialmente sumergidos en el baño electrolítico (9) y están protegidos de la oxidación mediante una capa protectora (13) llamada capa de baño, que está compuesta esencialmente de alúmina y baño triturado.

Una cuba electrolítica (1) también incluye por lo general uno o más cargadores de alúmina que habitualmente incluyen una tolva (14) para suministrar alúmina (15) en lugares especificados dentro de la cuba. En las cubas modernas, son continuamente alimentados por una banda transportadora de alúmina (16) que corre a lo largo de la cuba.

Una cuba electrolítica (1) incluye además una cubierta (20) adecuada para confinar efluentes producidos por la cuba (1). Según se ilustra en las Figuras 1 y 2, la cubierta (20) incluye múltiples trampillas (21, 21') también denominadas tapas, situados en los lados largos de la cuba para poder acceder al interior de la cubierta desde uno u otro de los lados largos. Una cuba electrolítica (1) incluye por lo general entre 10 y 30 trampillas (21, 21') en cada lado largo, habitualmente dispuestas una al lado de la otra. Las trampillas (21, 21') comprenden generalmente un asa (22, 22') para facilitar su manipulación. Las trampillas (21, 21') por lo general se quitan para efectuar tareas de mantenimiento en el interior de la cuba. Habitualmente, se retiran algunas trampillas (21') de un lado de la cuba cuando debe cambiarse algún ánodo (10') desgastado por uno nuevo, y se las coloca nuevamente sobre la cuba una vez finalizada la operación de reemplazo del ánodo.

En varias tecnologías la cubierta (20) incluye también una puerta o puertas (23) en un extremo de la cuba para poder acceder al interior de la cubierta desde ese extremo. Por lo general las puertas (23) son puertas persianas. Las puertas (23) a menudo se denominan puertas de extracción, porque con frecuencia se utilizan para extraer aluminio líquido de la cuba. Esta operación se realiza regularmente para retirar una parte del aluminio líquido (8) producido por la cuba.

La cubierta (20) por lo general incluye además canales longitudinales (24, 24') que corren a lo largo de la parte superior de la cuba. La corriente de efluentes circula por estos canales.

Como se ilustra en las Figuras 2 y 3, la cubierta (20) está conectada a al menos un canal de descarga (25) que está acoplado a medios de aspiración (30, 31). El canal de descarga (25) es por lo general un conducto o una canalización. Por razones de seguridad, en general se coloca un canal aislante intermedio (26) entre los canales de descarga (25) y los medios de aspiración (30, 31). Los medios de aspiración (30, 31) producen una corriente de gas que aspira los efluentes y los extrae de la cuba. La corriente de gas fluye a una velocidad R. Los medios de aspiración (30, 31) incluyen por lo general al menos un conducto (30) y al menos un ventilador (31). El o los canales (30) y el o los ventiladores (31) pueden ser comunes a varias cubas de electrólisis.

Como se ilustra en la Figura 3, habitualmente hay filas de conectadas a medios de aspiración (30, 31) comunes. En esta Figura, las cubas se ven desde arriba.

El caudal normal de gas de una cuba depende del tipo de cuba. Por ejemplo, el caudal de gas normal que habitualmente se utiliza para una cuba del tipo AP18 de Aluminium Pechiney, cuando funciona a una intensidad de corriente de aproximadamente 180.000 amperes, es de alrededor de 1,4 Nm³/s, mientras que el caudal normal de gas que habitualmente se utiliza para una cuba del tipo AP30 de Aluminium Pechiney, cuando funciona a una intensidad de corriente de aproximadamente 300.000 amperes, es de alrededor de 2,1 Nm³/s.

En las plantas modernas, la corriente de gas que transporta los efluentes pasa a través de una instalación (40) para el tratamiento de dichos efluentes.

Los efluentes comprenden una parte gaseosa (que en especial contiene aire, dióxido de carbono y productos fluorados tal como fluoruro de hidrógeno) y una parte sólida o "polvo" (que contiene alúmina, baño electrolítico, etc.). Los efluentes son confinados por la cubierta (20), capturados por aspiración y tratados en la o las instalaciones de tratamiento (40) de la planta. Los procesos de tratamiento usualmente permiten quitar las partículas sólidas contenidas en los efluentes, por lo general empleando medios de separación tal como filtros o precipitadores electrostáticos, extraer el flúor contenido en los efluentes y dejar una fracción de gas residual que contiene una cantidad despreciable de partículas sólidas y productos fluorados. La fracción de gas residual contiene principalmente aire y dióxido de carbono. El aire tratado se evacua a través de una chimenea (32).

Existen procesos muy conocidos para retirar el flúor de los efluentes, se trata de los procesos llamados de lavado por vía húmeda y lavado por vía seca.

De conformidad con los procesos de lavado por vía húmeda, la corriente de gas se hace reaccionar generalmente con compuestos disueltos en agua, habitualmente carbonato de sodio, que forman un licor contenido en un lavador por vía húmeda. Luego de la reacción, el flúor sale del proceso en forma de compuestos sólidos, por lo general CaF₂, luego de hacer reaccionar el licor con cal.

De conformidad con los procesos de lavado por vía seca, la corriente de gas se hace reaccionar con alúmina en polvo en un reactor, de modo de producir alúmina fluorada que luego es reutilizada parcial o totalmente para alimentar las cubas electrolíticas.

Las instalaciones de tratamiento comprenden por lo general una batería de unidades de tratamiento (40) colocadas en paralelo; cada unidad comprende habitualmente un reactor y medios de separación.

Un sistema para la captación de efluentes producidos por una cuba electrolítica (1) comprende una cubierta (20) para confinar los efluentes, al menos un canal de descarga (25) para recoger y extraer los efluentes en una corriente de gas, y medios de aspiración (30, 31) para extraer dicha corriente de gas de la cuba.

De conformidad con la invención, el sistema comprende además al menos un tubo (50) para insuflar aire a presión en el canal de descarga (25) de modo de aumentar la velocidad de la corriente de gas dentro del canal de descarga (25). Dicho tubo (50) comprende un primer extremo (51) o "extremo de entrada", que está directa o indirectamente conectado a una alimentación de aire a presión (53), y un segundo extremo (52) o "extremo de salida" que está ubicado dentro de dicho canal de descarga o de uno de los canales de descarga (25). La alimentación de aire a presión (53) puede suministrar aire a presión a una presión especificada P_o y a un caudal especificado R_o .

El segundo extremo (52) del tubo (50) incluye al menos una abertura (54) y está orientado de modo que el aire a presión pueda proyectarse a través de dicha abertura (54) de una manera tal que permita aumentar la velocidad de dicha corriente de gas. Por lo general, dicho segundo extremo (52) está orientado de modo tal que el aire a presión sea proyectado esencialmente a lo largo de la dirección de dicha corriente de gas. El aire proyectado forma un chorro que impulsa el gas cuando es necesario. La dimensión de dicha abertura (54) es en general de entre 5 mm^2 y 300 mm^2 , y más comúnmente de entre 10 mm^2 y 80 mm^2 . La abertura (54) tiene por lo general una sección circular con un diámetro que habitualmente es de entre 3 y 20 mm, y más comúnmente de entre 4 y 10 mm.

El segundo extremo (52) del tubo o tubos (50) puede estar provisto opcionalmente de una tobera que constituye dicha abertura (54), de manera tal de simplificar el mantenimiento y los cambios de régimen de la corriente de aire a presión.

El caudal de aire a presión que es expulsado a través de dicha abertura (54) depende de la presión de aire P_o dentro del tubo o tubos (50) y del tamaño y forma de la abertura (54). Cuando el dispositivo está en uso, el caudal se ajusta preferentemente variando la presión de aire P_o .

El sistema de captación de efluentes de acuerdo con la invención puede incluir más de un tubo (50) para insuflar aire a presión dentro del canal de descarga (25). En otras palabras, el sistema podría incluir varios tubos (50) que penetren en un canal de descarga (25) de manera que su segundo extremo (52) con una abertura (54) esté ubicado dentro del canal de descarga (25).

Los canales de descarga (25) pueden ser considerablemente rectos, según se ilustra en la Figura 4. Los canales de descarga (25) pueden incluir opcionalmente un tramo de conducto (27) con una sección transversal interna que varía a lo largo de dicho tramo de conducto y dicho segundo extremo (52) puede estar ubicado dentro de dicho tramo de conducto. Dicho tramo de conducto (27) cuenta con una entrada (271) y una salida (272). En una realización ventajosa de la invención, dicho tramo de conducto (27) incluye un estrechamiento (28) entre dicha entrada (271) y dicha salida (272). La sección transversal interna del estrechamiento (28) es más pequeña que la sección transversal interna de la entrada (271) y la sección transversal interna de la salida (272). El tramo de conducto (27) puede incluir una parte con forma de tubo Venturi. La sección transversal interna del tramo de conducto (27) podrá presentar una variación suave entre la entrada (271) y la salida (272).

La Figura 5 ilustra una variante de esta realización, en la cual el canal de descarga (25) comprende un primer tramo recto (273) con una primera sección transversal interna, un segundo tramo recto (274) con una segunda sección transversal interna y un tercer tramo recto (275) con una tercera sección transversal interna, y en la cual dicha segunda sección transversal es más pequeña que dichas primera y segunda sección transversal, de modo de formar dicho estrechamiento (28). En esta variante, dicho tramo de conducto (27) incluye una primera parte (276) de forma troncocónica ubicada entre dichos primero (273) y segundo (274) tramos rectos, y una segunda parte (277) de forma troncocónica ubicada entre dichos segundo (274) y tercer (275) tramos rectos.

El segundo extremo (52) del tubo (50) está ubicado preferentemente en la cercanía de dicho estrechamiento (28), por lo general antes de un plano (29) donde la sección de dicho estrechamiento (28) es más angosta, según se ilustra en la Figura 5.

En las Figuras 4 y 5, las cubas (1) están vistas desde el costado.

En otra variante de la invención, el sistema puede comprender uno o más canales de descarga primarios ($25'$, $25''$) que se unen en un solo canal de descarga principal ($25'''$). La Figura 6 ilustra realizaciones en las cuales el sistema incluye dos canales primarios ($25'$, $25''$). Las cubas se ven desde arriba. En la realización que se ilustra en la Figura 6(A), el segundo extremo (52) del tubo (50) está ubicado dentro de dicho canal de descarga principal ($25'''$). En la realización que se ilustra en la Figura 6(B), el sistema comprende un primer tubo ($50'$) y un segundo tubo ($50''$), donde un primer extremo ($51'$, $51''$) de cada tubo está conectado a una alimentación de aire a presión (53), un segundo extremo ($52'$) del primer tubo ($50'$) está ubicado dentro de uno de dichos canales de descarga primarios ($25'$), y un segundo extremo ($52''$) del segundo tubo ($50''$) está ubicado dentro del otro de los canales de descarga primarios ($25''$). La alimentación de aire a presión (53) es por lo general común a ambos tubos ($50'$, $50''$) y opcionalmente común a múltiples cubas.

El tubo o tubos (50, 50', 50'') están conectados de forma ventajosa a la alimentación de aire a presión (53) a través de una válvula (55, 55', 55''). La válvula (55, 55', 55'') permite una activación y control específicos de la presión y caudal especificados en el tubo o tubos (50, 50', 50''). La válvula (55, 55', 55'') puede estar acoplada a un sistema de regulación de modo de permitir el control automático de la presión y caudal especificados en el tubo o tubos (50, 50', 50''). Una válvula (55, 55', 55'') puede ser común a más de un tubo (50, 50', 50'').

Un proceso para la captación de efluentes incluye, lo cual constituye una ventaja, conectar el tubo o tubos (50) de un sistema de captación de efluentes de acuerdo con la invención a una alimentación de aire a presión (53), activar los medios de aspiración (30, 31) y suministrar aire a presión a dicho tubo o tubos (50, 50', 50'') a un caudal específico Ro.

El suministro de aire a presión a dicho tubo o tubos (50) puede activarse de forma manual y/o automática. La realización mencionada en último término puede implementarse utilizando sensores de temperatura y/o de presión. Por ejemplo, la temperatura y/o presión del gas que circula por el o los canales de descarga (25) puede medirse de manera continua, y el suministro de aire a presión a dicho tubo o tubos (50) puede activarse de forma manual y/o automática cuando se detecta una rápida caída de la temperatura o la presión. Con tal fin, una cuba (1) puede estar equipada con una sonda o sensor para medir la presión y/o la temperatura de la corriente de gas que sale de la cuba, y la sonda o sensor podrán estar conectados a un dispositivo de monitoreo que muestra señales de alerta y/o activa el suministro de aire a presión cuando se superan los límites de temperatura o de presión. El suministro de aire a presión se activa de manera ventajosa por medio de una válvula de control (55, 55', 55'') o similar, tal como válvulas de accionamiento eléctrico o neumático. Las válvulas de accionamiento eléctrico pueden conectarse, lo cual es una ventaja, a un sistema de regulación que puede controlarlas y activarlas automáticamente.

Por lo general, los medios de aspiración (30, 31) se activan de manera continua durante el proceso de electrólisis, y la alimentación de aire a presión (53) se activa cuando es necesario y según las necesidades. Por lo general, el aire a presión se suministra a dicho tubo o tubos (50) cuando se retira de la cuba al menos una trampilla (21) o cuando se abre una puerta, habitualmente una puerta de extracción (23). La presión Po y el caudal Ro especificados pueden seleccionarse conforme a las necesidades, en particular según las necesidades de aspiración del sistema, lo cual podrá depender del tamaño del orificio creado por el retiro de las trampillas o la apertura de una puerta. Por consiguiente, en una realización ventajosa de la invención, el aire a presión se suministra a dicho tubo o tubos (50) a un primer caudal especificado Ro1, en general aplicando una primera presión especificada Po1, cuando se retira de la cuba al menos una trampilla (21), y a un segundo caudal especificado Ro2, en general aplicando una segunda presión especificada Po2, cuando se abre una puerta (23). La primera presión Po1 y el primer caudal Ro1 especificados son en general mayores que la segunda presión Po2 y el segundo caudal Ro2 especificados, respectivamente, de modo tal de incrementar el caudal de gas para el retiro de las trampillas, más que para la apertura de las puertas, dado que el retiro de las trampillas habitualmente requiere una mayor aspiración de aire que la apertura de una puerta.

Por ende, el caudal de gas de una cuba presenta un valor normal cuando la alimentación de aire a presión no es activada, y al menos un primer valor modificado cuando la alimentación de aire a presión es activada. Opcionalmente, el caudal de gas de la cuba podrá tener un segundo o más valores modificados cuando se activa la alimentación de aire a presión. Los valores modificados son superiores al valor normal, lo cual representa un mayor caudal. El valor normal del caudal de gas por lo general corresponde a la situación en la cual todas las trampillas (21) están en su sitio; el primer caudal de gas corresponde habitualmente a la situación en la cual se quitan una o más trampillas (21) para cambiar un ánodo; y el segundo caudal de gas corresponde habitualmente a la situación en la cual se abre una puerta de extracción para sacar aluminio líquido de la cuba; y el primer valor modificado es mayor que el segundo valor modificado, por ejemplo 2 a 3 veces el caudal de gas normal cuando se quitan varias trampillas para cambiar un ánodo, y de 1,5 a 2 veces el caudal de gas normal cuando se abre una puerta para extraer aluminio líquido.

La relación Po/P entre la presión Po en el interior de dicho tubo o tubos (50, 50', 50'') y la presión P en el interior del o de los canales de descarga (25, 25', 25'', 25''') donde está ubicado el extremo de salida (52, 52', 52'') del tubo o tubos (50, 50', 50'') es de preferencia menor o igual a 4, de modo tal de evitar ondas de choque y asegurar una óptima eficiencia con respecto a las condiciones sónicas. Dicho caudal especificado Ro es por lo general entre el 5 y el 15% de dicho caudal de gas R. La presión Po dentro del tubo o tubos es generalmente inferior a 5 bares.

Los medios de aspiración incluyen generalmente al menos un ventilador (31). Este ventilador (31) provee un caudal normal en el o los canales de descarga (25, 25', 25'', 25'''). El o los canales de descarga (25, 25', 25'', 25''') están por lo general conectados al ventilador (31) por medio de un conducto de aspiración (30). Los medios de aspiración incluyen de manera ventajosa un conducto (30) que es común a al menos dos cubas electrolíticas (por lo general múltiples cubas electrolíticas) y está conectado a al menos un ventilador común (31). El ventilador (31) está ubicado generalmente en una instalación (40) para el tratamiento de dichos efluentes o después de ésta.

Lista de referencias numéricas

	1	Cuba electrolítica
5	2	Recipiente
	3	Carcasa
	4, 4'	Material de revestimiento refractario
	5	Bloques de cátodos a base de carbono
	6	Barra catódica
10	7, 7'	Conductores eléctricos externos
	8	Depósito de aluminio líquido
	9	Baño electrolítico
	10, 10'	Ánodos
	11, 11'	Varillas anódicas
15	12, 12'	Haces anódicos
	13	Capa protectora
	14	Tolva cargadora de alúmina
	15	Alúmina
	16	Banda transportadora de alúmina
20	20	Cubierta
	21, 21'	Trampillas o tapas
	22, 22'	Asas
	23	Puerta
	24, 24'	Canales longitudinales
25	25	Canal de descarga
	25, 25'	Canales de descarga primarios
	25''	Canal de descarga principal
	27	Tramo de conducto
	271	Entrada del tramo de conducto
30	272	Salida del tramo de conducto
	273	Primer tramo recto
	274	Segundo tramo recto
	275	Tercer tramo recto
	276	Primera parte de forma troncocónica
35	277	Segunda parte de forma troncocónica
	28	Estrechamiento
	29	Plano
	30	Conducto de aspiración
	31	Ventilador
40	40	Instalación de tratamiento de efluentes
	50', 50', 50''	Tubo
	51', 51', 51''	Primer extremo del tubo
	52', 52', 52''	Segundo extremo del tubo
	53	Alimentación de aire a presión
45	54	Abertura
	55', 55', 55''	Válvula
	100	Piso

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para la captación de efluentes producidos por una cuba electrolítica (1) destinada a la producción de aluminio, y para extraer dichos efluentes de la cuba en una corriente de gas, comprendiendo dicho sistema una cubierta (20) para confinar los efluentes, al menos un canal de descarga (25, 25', 25'', 25''') para recoger dicha corriente de gas, y medios de aspiración (30, 31) para extraer dicha corriente de gas de la cuba a través de dicho canal o canales de descarga (25, 25', 25'', 25'''), incluyendo dicha cubierta trampillas desmontables (21) y opcionalmente al menos una puerta (23) para acceder al interior de la cubierta (20); caracterizado porque dicho sistema comprende además al menos un tubo (50, 50', 50'') que se compone de lo siguiente:
 - un primer extremo (51, 51', 51'') que está directa o indirectamente conectado a una alimentación de aire a presión (53), y
 - un segundo extremo (52, 52', 52'') que está ubicado dentro de dicho canal o canales de descarga (25, 25', 25'', 25'''), incluye al menos una abertura (54) y está orientado de modo que el aire a presión pueda proyectarse a través de dicha abertura (54) de una manera tal que aumente dicho caudal de gas en dicho canal o canales de descarga (25, 25', 25'', 25''').
2. Un sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho segundo extremo (52, 52', 52'') está orientado de modo tal que el aire a presión sea proyectado esencialmente a lo largo de la dirección de dicha corriente de gas.
3. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque dicho segundo extremo (52, 52', 52'') está provisto opcionalmente de una tobera que constituye dicha abertura (54).
4. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la dimensión de dicha abertura (54) es de entre 5 mm² y 300 mm².
5. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la dimensión de dicha abertura (54) es de entre 10 mm² y 80 mm².
6. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el tubo o tubos (50, 50', 50'') están conectados a la alimentación de aire a presión (53) a través de una válvula (55, 55', 55'').
7. Un sistema según la reivindicación 6, caracterizado porque dicha válvula (55, 55', 55'') se selecciona entre válvulas de accionamiento eléctrico y válvulas de accionamiento neumático.
8. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 6 y 7, caracterizado porque dicha válvula (55, 55', 55'') está acoplada a un sistema de regulación.
9. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque dicha alimentación de aire a presión (53) puede suministrar aire a presión a una presión especificada y a un caudal especificado.
10. Un sistema según la reivindicación 9, caracterizado porque dicho caudal especificado Ro es de entre el 5 y el 15% de dicho caudal de gas.
11. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 9 y 10, caracterizado porque la presión especificada es inferior a 5 bares.
12. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque dicho canal o canales de descarga (25, 25', 25'', 25''') incluyen un tramo de conducto (27) con una sección transversal interna que varía a lo largo de dicho tramo de conducto, y porque dicho segundo extremo (52, 52', 52'') está ubicado dentro de dicho tramo de conducto.
13. Un sistema según la reivindicación 12, caracterizado porque dicho tramo de conducto (27) cuenta con una entrada (271) y una salida (272) e incluye un estrechamiento (28) entre dicha entrada (271) y dicha salida (272).
14. Un sistema según la reivindicación 13, caracterizado porque dicho segundo extremo (52, 52', 52'') está ubicado en la cercanía de dicho estrechamiento (28).
15. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 13 y 14, caracterizado porque dicho segundo extremo (52, 52', 52'') está ubicado antes de un plano (29) donde la sección de dicho estrechamiento (28) es más angosta.

16. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado porque los medios de aspiración incluyen al menos un ventilador (31).
- 5 17. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque dichos medios de aspiración incluyen un conducto (30) que es común a al menos dos cubas electrolíticas y está conectado a al menos un ventilador común (31).
18. Un sistema según la reivindicación 17, caracterizado porque dicho ventilador (31) está ubicado en una instalación (40) para el tratamiento de dichos efluentes o después de ésta.
- 10 19. Un proceso para la captación de efluentes producidos por una cuba electrolítica (1) destinada a la producción de aluminio, y para extraer dichos efluentes de la cuba (1) en una corriente de gas que circula en al menos un canal de descarga (25, 25', 25'', 25'''), caracterizado porque dicho proceso comprende lo siguiente:
 - 15 - incorporar a la cuba un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17,
 - conectar dicho tubo o tubos (50, 50', 50'') con una alimentación de aire a presión (53),
 - activar dichos medios de aspiración (30, 31) de modo de crear un caudal en dicho canal o canales de descarga (25, 25', 25'', 25'''),
 - suministrar aire a presión a dicho tubo o tubos (50, 50', 50'') a un caudal específico de manera de incrementar el caudal de gas en dicho canal o canales de descarga (25, 25', 25'', 25''').
- 20 20. Un proceso según la reivindicación 19, caracterizado porque la alimentación de aire a presión a dicho tubo o tubos (50, 50', 50'') se activa de forma manual o automática, o una combinación de ambas.
- 25 21. Un proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 19 y 20, caracterizado porque se suministra aire a presión a dicho tubo o tubos (50, 50', 50'') cuando se retira de la cuba al menos una trampilla (21).
22. Un proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21, caracterizado porque se suministra aire a presión a dicho tubo o tubos (50, 50', 50'') cuando se abre una puerta (23).
- 30 23. Un proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 22, caracterizado porque se suministra aire a presión a dicho tubo o tubos (50, 50', 50'') a un primer caudal especificado cuando se retira de la cuba al menos una trampilla (21), y a un segundo caudal especificado cuando se abre dicha puerta (23).
- 35 24. Un proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 23, caracterizado porque la relación P_o/P entre la presión P_o en el interior de dicho tubo o tubos (50, 50', 50'') y la presión P en el interior de dicho canal o canales de descarga (25, 25', 25'', 25''') donde está ubicado el extremo de salida (52, 52', 52'') del tubo o tubos (50, 50', 50'') es menor o igual a 4, de modo tal de evitar ondas de choque.
- 40 25. Un proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 24, caracterizado porque el caudal especificado es de entre el 5 y el 15% de dicho caudal de gas.

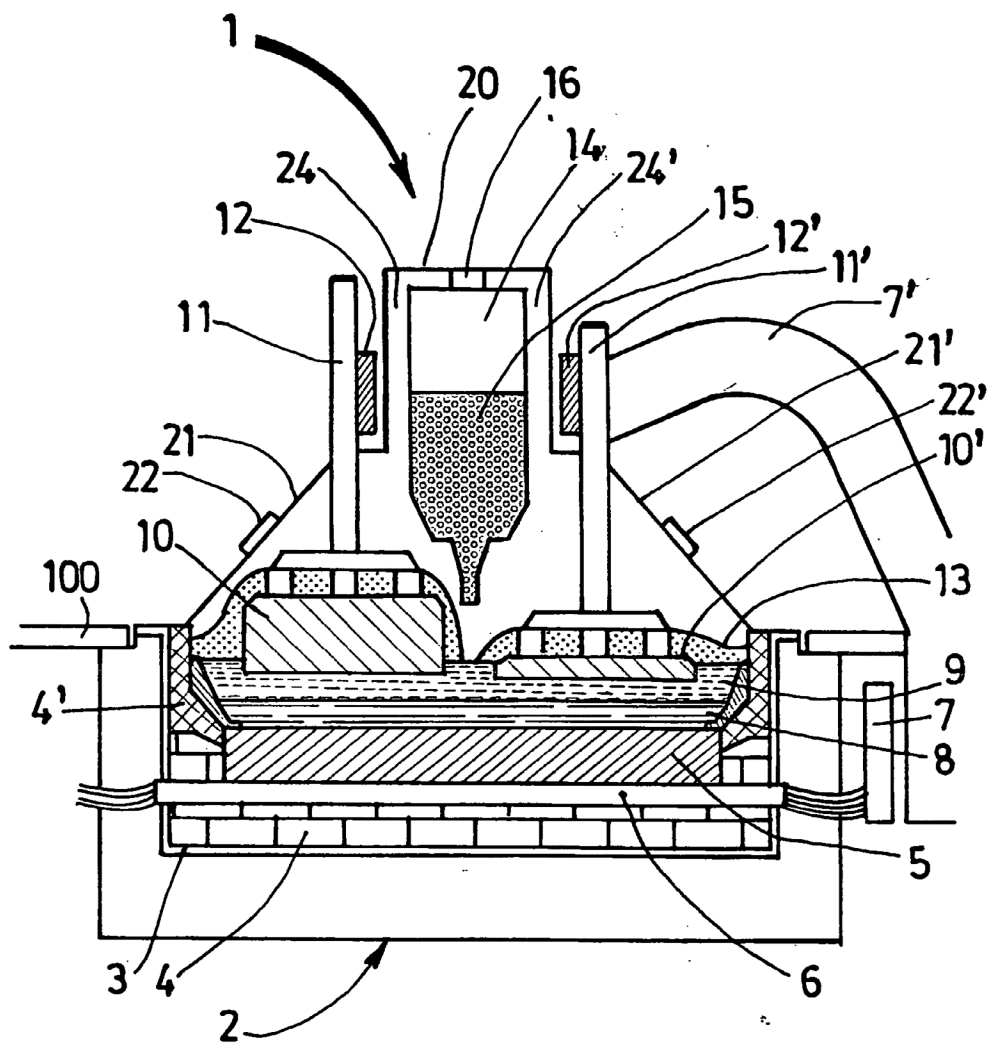
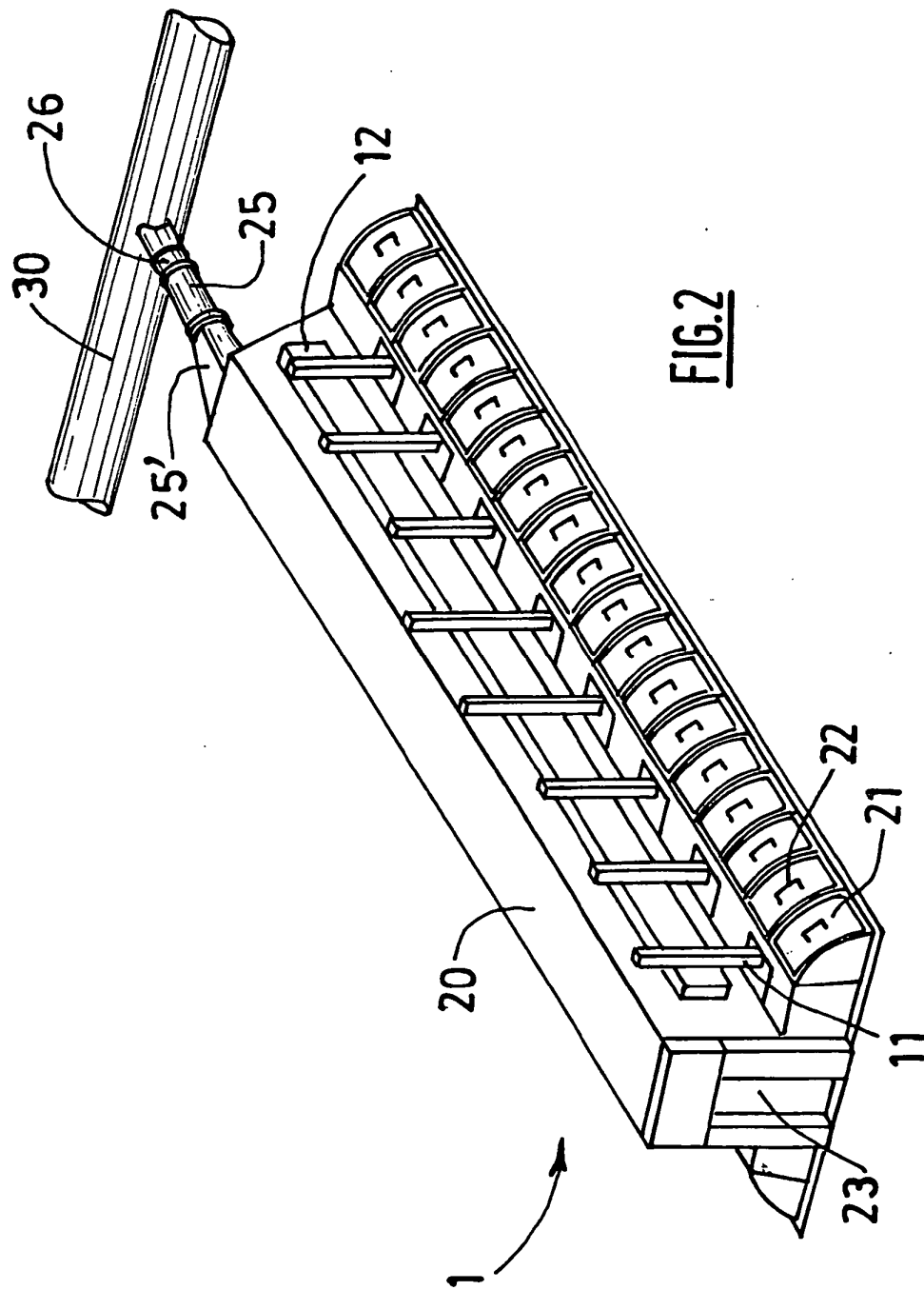


FIG.1



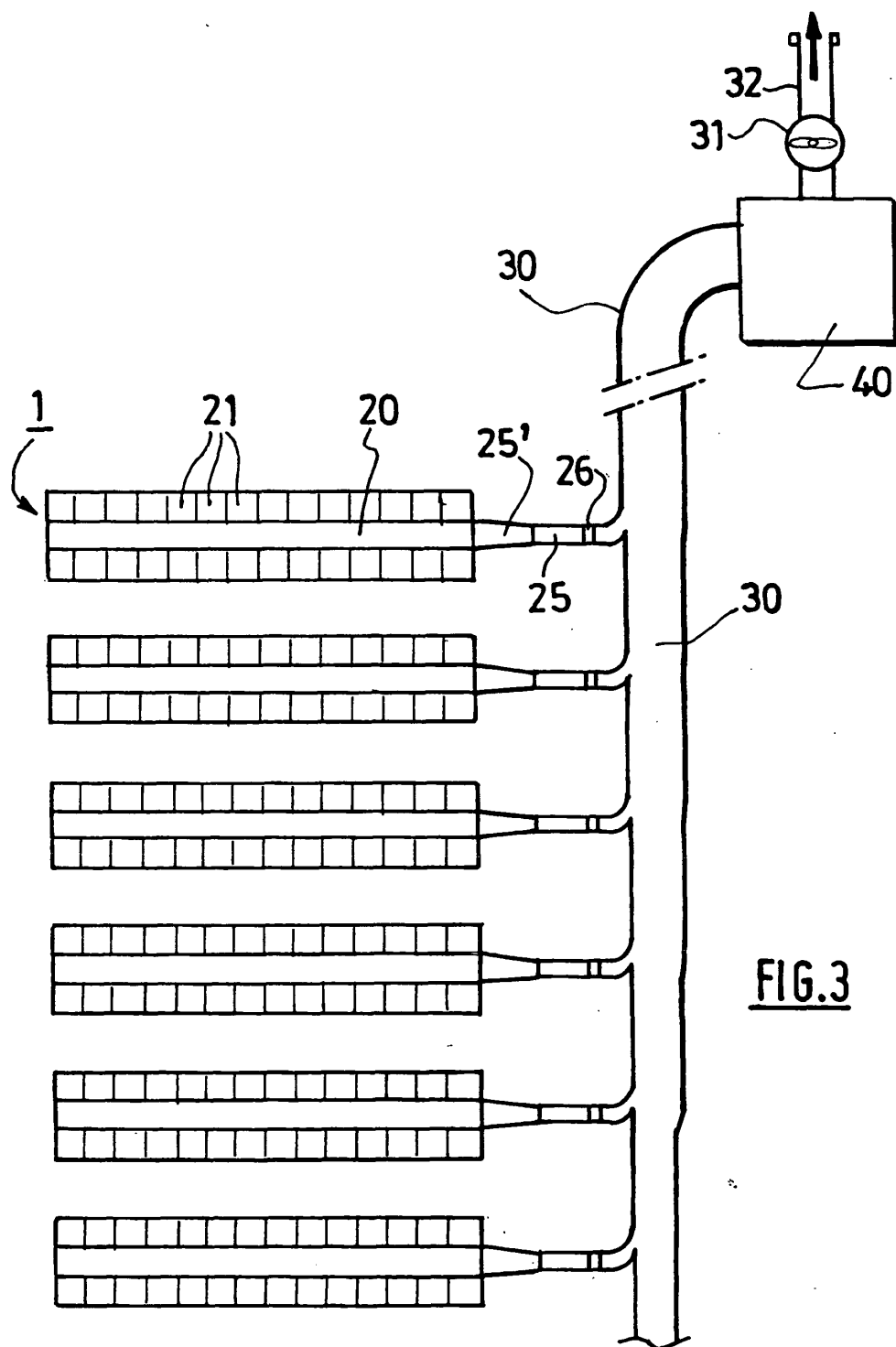
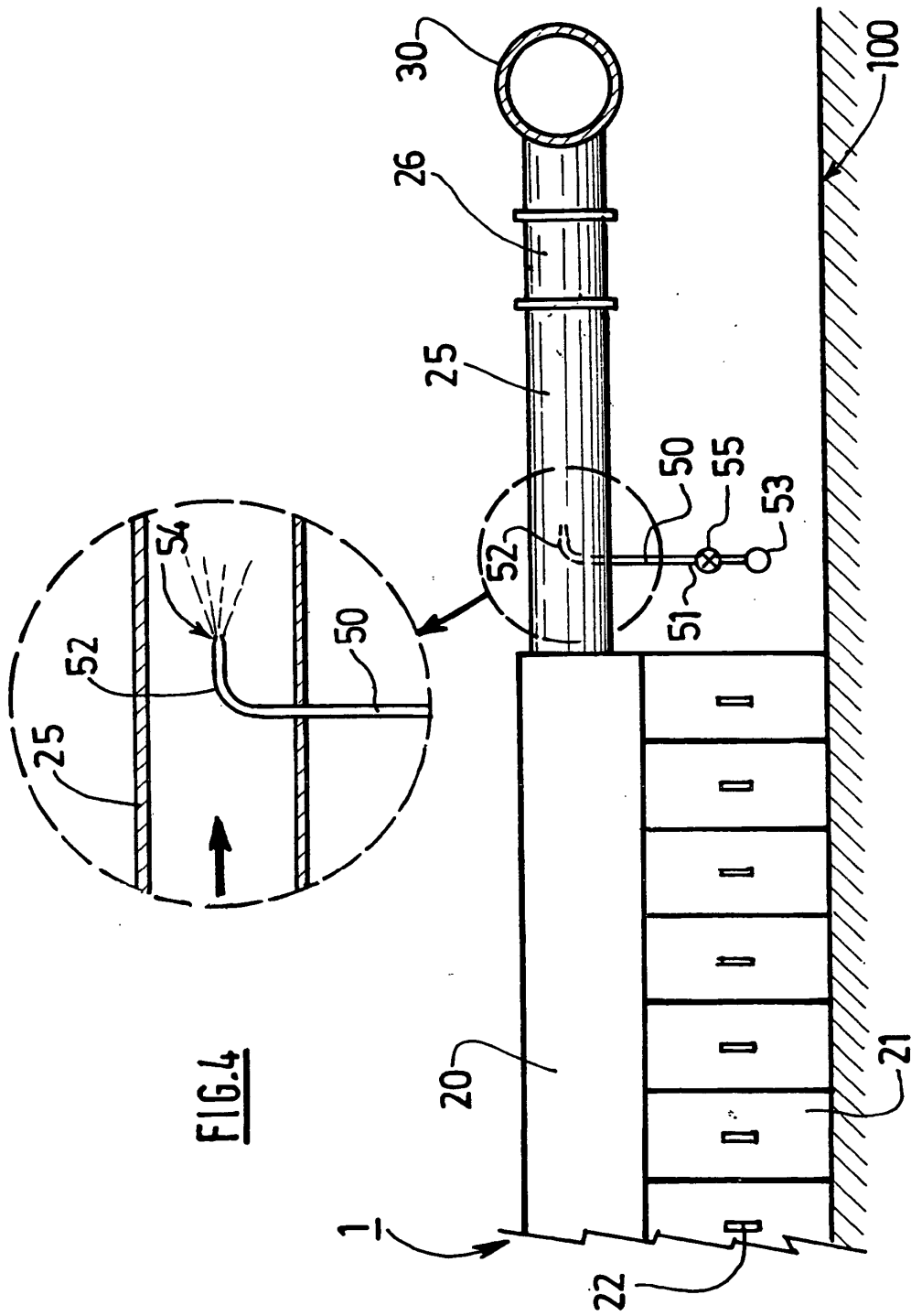
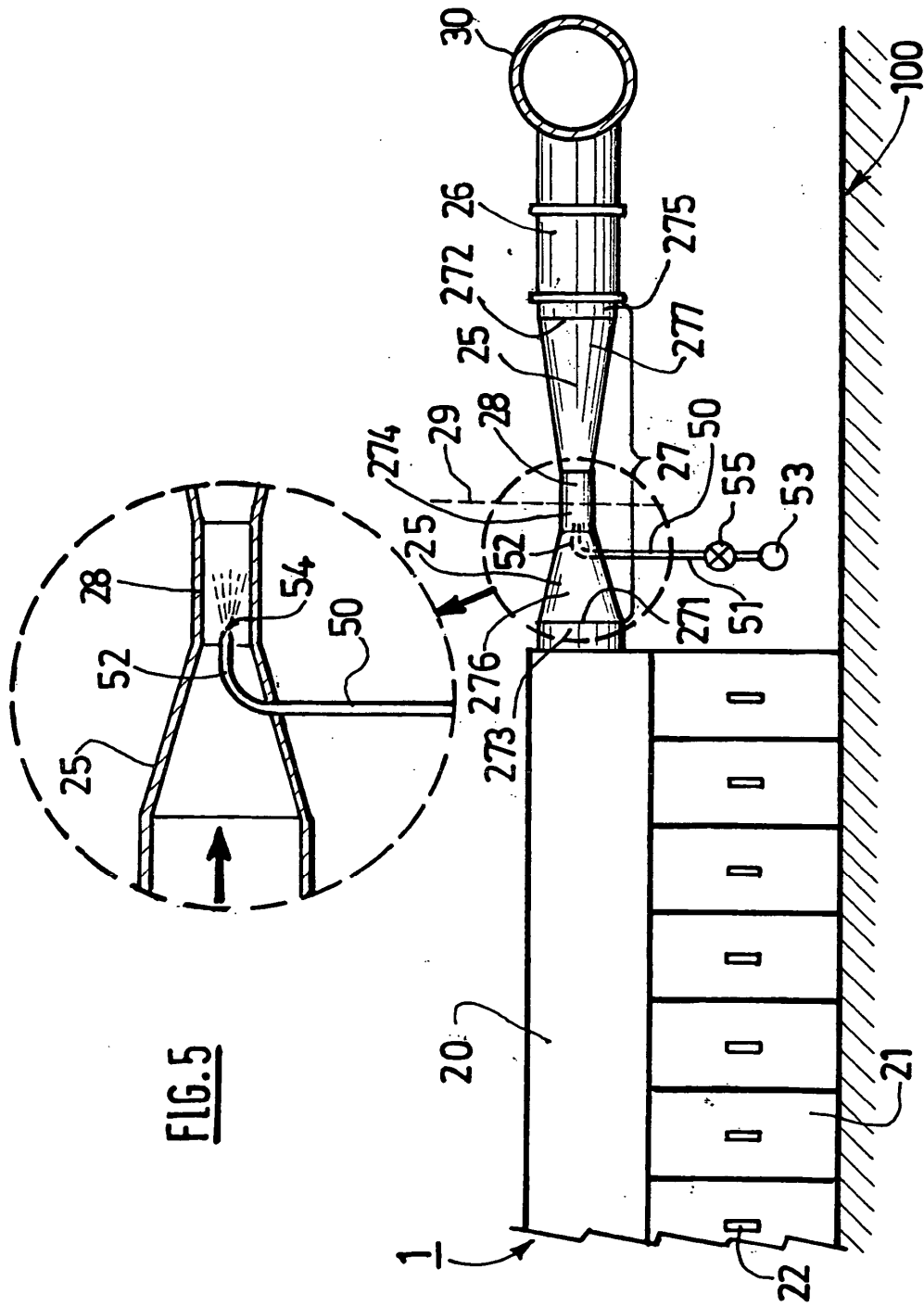


FIG.3





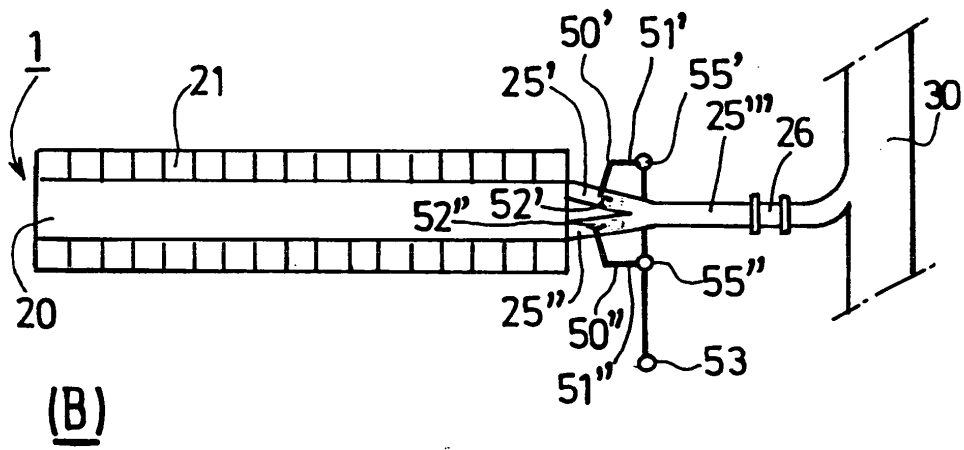
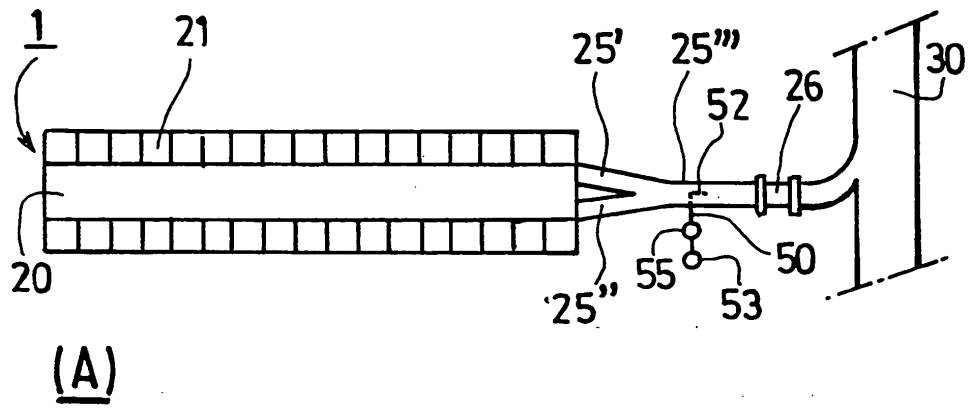


FIG.6