

DE/MCD-3255/72

EX-FR

26



403603

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

TUNZINI-AMELIORAIR

Thermique-Aéraulique-Mécanique (T.A.M.)

sociedad anónima francesa, domiciliada en
90, rue Cardinet, Paris (17), Francia, re
lativa a:

"METODO Y APARATO DE ADSORCION DE FLUOR
GASEOSO DE UNA CORRIENTE DE GAS"

= = = = =

Inventor: Wolf Muhlrad

Prioridad: Solicitud de patente en Francia nº
71 19494, de fecha 28 mayo 1971.

403603



Int. Cl.². B01D 11/0256

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I. P. C.	
CLASE	_____
SUBCLASE	_____

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

CAMPO DE LA INVENCION

- Esta invención se refiere a un método y a un aparato para adsorber flúor sobre partículas de alúmina, hallándose el flúor en estado elemental o en forma de compuestos gaseosos de flúor (entre otros ácido fluorhídrico) y para recoger o captar todo polvo ultrafino (más particularmente fluoruros) que resulte por ejemplo de sublimación. - - -
- 5.
10. La invención se refiere más particularmente, pero no exclusivamente, a un método y a un aparato del género mencionado de uso en una instalación o planta industrial de producción de aluminio del género que comprende baños electrolíticos cargados principalmente de alúmina en polvo y productos fluorados que son usualmente criolita (fluoruro sódico y aluminico) y fluoruro aluminico. - - - - -
- 15.

DESCRIPCION DE LA TECNICA ANTERIOR

- Mientras se hallan en servicio, los mencionados baños electrolíticos producen humos cargados de compuestos de flúor en forma gaseosa (entre otros ácido fluorhídrico)
- 20.

403603



o en forma de polvo ultrafino (usualmente submicrónico) que se origina de la sublimación de los productos fluorados presentes en la carga tratada en los baños electrolíticos. - -

5. Como es conocido, los mencionados humos cargados de compuestos de flúor son una de las fuentes más molestas de contaminación atmosférica. Es prácticamente indispensable, hoy en día, proveer la mencionada instalación de producción de aluminio de dispositivos anticontaminación para recoger o captar la mayor parte de los compuestos de flúor que dejan los baños electrolíticos en las mencionadas plantas. - - - - -
- 10.

15. Para ello se ha propuesto ya aprovecharse, en primer lugar, del hecho que el funcionamiento de una instalación de producción de aluminio que comprenda baños electrolíticos implica la disponibilidad de reservas de alúmina en polvo nueva y, en segundo lugar, del hecho que la alúmina en polvo, debido a su porosidad, puede adsorber compuestos fluorados. Es así posible utilizar alúmina en polvo que debe suministrarse a los baños electrolíticos para la adsorción preliminar de compuestos gaseosos de flúor que dejan los baños, compuestos que se desea recoger de forma que se evite o por lo menos se mitigue la contaminación atmosférica. - - - - -
- 20.

25. Debe observarse que la adsorción de los compuestos de flúor sobre alúmina en polvo que debe suministrarse a baños electrolíticos es tanto más importante cuanto no es

403603



necesario recuperar los compuestos fluorados (una operación importante en sí misma), dado que los baños electrolíticos deben contener los mencionados compuestos fluorados, que pueden suministrarse cuando están adsorbidos por la carga de alúmina en polvo utilizada para fijar los compuestos fluorados procedentes de los mencionados baños electrolíticos. - -

5. En la práctica, el método conocido más eficaz de realizar el mencionado concepto básico, esto es la adsorción de compuestos de flúor sobre alúmina en polvo, es utilizar la alúmina en polvo en forma de un lecho fluidizado horizontal a través del cual circula una corriente de gas por aspiración desde el baño electrolítico, eligiéndose el espesor del lecho fluidizado, la velocidad de la corriente a través del lecho y por consiguiente el tiempo de contacto entre el lecho y la corriente de forma que el tiempo de contacto entre los gases procedentes del baño electrolítico y el lecho fluidizado sea suficiente para determinar la adsorción sobre las partículas de alúmina de la mayor parte de los compuestos gaseosos de flúor de los mencionados gases. Según el método de la técnica anterior, las partículas finas de alúmina cargadas de flúor y las partículas submicrónicas de compuestos de flúor en los gases procedentes del baño electrolítico y arrastradas por encima del lecho fluidizado se recogen subsiguientemente en un filtro de bolsa dispuesto encima del lecho fluidizado. - - - - -

El método de la técnica anterior, aunque eficaz en cierto grado, tiene desventajas inherentes a la presencia de

403603



un lecho fluidizado de partículas de alúmina. Estas desventajas incluyen las siguientes: - - - - -

5. - existe una considerable caída de presión en la corriente del gas que se desplaza a través del lecho fluidizado. Estas caídas de presión, que pueden ser de varios centenares de milímetros de columna de agua, representan un considerable consumo de energía; - - - - -

10. - existe una disminución continua de rendimiento del lecho fluidizado entre la entrada de alúmina nueva y la descarga de alúmina cargada de flúor, de forma que la corriente de gas a través de la región de corriente arriba del lecho es tratada mucho más eficazmente que la corriente de gas que circula a través de la parte de corriente abajo del lecho; y - - - - -

15. - es difícil obtener un lecho fluidizado de alúmina que sea homogéneo por toda la longitud del lecho, dado que es imposible utilizar una losa poroso convencional, puesto que la losa sería rápidamente obstruída por el polvo de los gases a tratar. Esto es una causa adicional del rendimiento irregular de un lecho fluidizado con respecto a la corriente de gas a través del mismo. - - - - -

RESUMEN DE LA INVENCION

Es el objetivo de la invención evitar las desventajas anteriormente mencionadas. - - - - -

25. Según un aspecto de la presente invención se pro-

403603



- vee un método de adsorción de flúor gaseoso a partir de una corriente de gas, que comprende poner en contacto partículas de alúmina con una corriente de gas que contiene flúor, usualmente en forma de compuestos fluorados, comprendiendo
5. la mejora el suspender las partículas de alúmina en una columna de adsorción a través de la cual circula hacia arriba una corriente de gas que contiene flúor, hallándose provistos medios para impedir que las partículas de alúmina se muevan a contracorriente por gravedad más allá de un umbral
 10. predeterminado y para dispersar homogéneamente las partículas en los gases a tratar, y después de ello recoger o captar las partículas de alúmina cargadas de flúor y cualesquiera compuestos fluorados que hayan atravesado la columna de adsorción en forma de polvo fino en un separador que suministra una corriente prácticamente pura de gas. El gas contiene usualmente el flúor en forma de compuestos de flúor. -

Puede observarse que, cuando se utiliza el mencionado método, la turbulencia en la columna de adsorción y el tiempo de contacto relativamente largo entre las partículas

20. de alúmina y la corriente de gas a lavar favorece la magnitud y la homogeneidad de la transferencia de flúor o compuestos de flúor desde la fase gaseosa (la corriente a lavar) a la fase sólida (partículas de alúmina) con una mínima caída de presión. - - - - -

25. Es conocido utilizar este género de columna en la industria para secar o refrigerar productos en polvo, esto

403603



es para proporcionar transferencia térmica. Sin embargo, la utilización de este género de columna para eliminar flúor de un gas es revolucionaria. Se ha hallado teórica y prácticamente que existe una analogía entre la transferencia de masa y la transferencia térmica debido a la difusión molecular turbulenta. - - - - -

Las ecuaciones que definen las corrientes transferidas son idénticas para los dos tipos de transferencia: - -

$$\psi_{ms} = K (C_m - C_s)$$

$$\psi_{\theta s} = h (\theta_m - \theta_s)$$

en la cual:

10. C_m y C_s representan la concentración media de fluido a transferir y la concentración del fluido sobre las partículas,

θ_m y θ_s representan la temperatura media del fluido y la temperatura de las partículas, y

15. h y K representan los valores medios de la conductancia aparente de las transferencias en la zona de las partículas. - - - - -

Los criterios de Margoulis que representan el rendimiento de transferencia (un número sin dimensiones) se definen como sigue:

20.

Transferencia de Masa	$M_{sm} = \frac{K}{u}$
Transferencia Térmica	$M_{s\theta} = \frac{h}{Ac \rho u_m}$

403603



en las cuales:

μ_m representa la velocidad media relativa del fluido con respecto a las partículas,

c_p representa el calor específico del fluido, y

5. ρ representa el peso específico del fluido. - - - -

Se ha hallado experimentalmente que $M_{sm} = M_{s0}$ esto es que una columna destinada a la transferencia térmica es de rendimiento comparable cuando se utiliza para transferencia de masas bajo condiciones físicas similares. - - -

10. Según el segundo aspecto de la presente invención se provee un aparato para adsorber flúor sobre partículas finas de alúmina, el cual comprende, entre otros elementos, una columna de adsorción a través de la cual circula hacia arriba la corriente de gas a lavar o depurar, medios para

15. suministrar partículas finas de alúmina nueva a la columna de adsorción, medios para impedir que las partículas finas de alúmina circulen a contracorriente por gravedad más allá de un umbral predeterminado y para dispersar homogéneamente las partículas en el gas a tratar, y un separador dispuesto

20. corriente abajo de la columna de adsorción y capaz de recoger o captar las partículas de alúmina cargadas de flúor y cualesquiera impurezas en forma de polvo que hayan atravesado la columna de adsorción. - - - - -

25. Como se ha indicado anteriormente, el método y el aparato según la invención, tal como se han definido ante-

403603



riormente, pueden aplicarse con ventaja particular al lavado de gases procedentes de baños electrolíticos de una planta de producción de aluminio, adsorbiendo las partículas de alúmina el flúor después de que las partículas de alúmina se han enviado ventajosamente a los baños electrolíticos. -

5.

Preferentemente, los medios para impedir que las partículas de alúmina circulen a contracorriente comprenden unos medios convergentes-divergentes (venturi) previstos en la base de la columna de adsorción, siendo introducidas las partículas de alúmina a través, por ejemplo, de un simple conducto por el borde superior de los medios convergentes-divergentes. - - - - -

10.

Según una realización ventajosa, más particularmente en el caso de una instalación de producción de aluminio que comprende baños electrolíticos, el método según la invención se realiza de tal manera (más particularmente con respecto a la velocidad y al caudal de la corriente de gas en la columna de adsorción y la concentración de las partículas de alúmina en la misma) que las partículas de alúmina que dejan la columna de adsorción y recuperadas en el separador dispuesto corriente abajo de la columna no queden saturadas de flúor, siendo entonces recicladas dichas partículas a dicha columna y prosiguiéndose el proceso hasta que se obtiene un grado de saturación parcial que corresponde a un régimen satisfactorio de adsorción. - - - - -

15.

20.

25.

En el caso anterior de una instalación de producción de aluminio, la concentración de alúmina en la columna

403603



de adsorción es preferentemente superior aproximadamente a 50 g/m³, teniendo la corriente de gas una velocidad de aproximadamente 10 a 20 m/seg, siendo tal la altura de la columna que los gases tienen un tiempo de permanencia de aproximadamente un segundo. Bajo estas condiciones, la caída de presión en la columna es sólo del orden de aproximadamente 30 a 50 mm de columna de agua. - - - - -

En el mencionado método de reciclado de alúmina, el aparato según la invención, además de comprender los elementos constitutivos principales que se han indicado anteriormente, debe también comprender medios para reciclar por lo menos parte de la alúmina cargada de flúor en la columna de adsorción a partir de una estación de recuperación de alúmina asociada con el separador. Preferentemente, los medios de reciclado están diseñados de forma que permitan la regulación de la circulación o caudal de masas de la alúmina reciclada. - - - - -

En el último caso, el sistema para regular la circulación de masas de la alúmina reciclada puede controlarse ventajosamente con medios de detección sensibles a la presencia y al número de partículas de alúmina que tienden a moverse por gravedad a contracorriente más allá de un umbral en la base de la columna de adsorción, siendo tal el control que la circulación de masas de partículas de alúmina reciclada se mantiene dentro de unos límites predeterminados. - - - - -

403603



5. Cuando la base de la columna de adsorción está provista de unos medios convergentes-divergentes para retener partículas de alúmina, los mencionados medios de detección están preferentemente dispuestos en la zona de los medios convergentes-divergentes. - - - - -

10. Los medios de detección pueden ser ventajosamente de un género fotoeléctrico convencional y comprenden preferentemente cierto número de etapas de detección espaciadas verticalmente, estando diseñado todo el conjunto de forma que la circulación de masas de la alúmina reciclada varíe inversamente con el número de las etapas de detección que son influenciadas por partículas de alúmina que circulan a contracorriente. - - - - -

15. El mencionado dispositivo de detección controlada puede, si se desea, ser diseñado para trabajar según el principio de todo o nada y actuar como sistema de seguridad que interrumpe la circulación de alúmina reciclada (y, si se requiere, da una señal de alarma) si, por cualesquiera razones físicas, la alúmina introducida en la columna
 20. de adsorción cruza o franquea el límite inferior de la zona de dispersión. - - - - -

25. Ventajosamente, la estación de recuperación de alúmina asociada con el separador tiene un sistema independiente que suministra alúmina nueva, ya sea durante el reciclado o después de que la estación de recuperación se ha vaciado completamente después de ser llenada de alúmina cargada

403603



de flúor. - - - - -

En el caso de una instalación de producción de aluminio que utilice baños electrolíticos, un silo colector que sirva a cierto número de baños puede estar conectado directamente a la estación de recolección de alúmina fluorada de forma que suministre alúmina a los baños. Deben proveerse medios de cierre para desconectar o conectar el silo de o a la estación de recuperación. El mencionado silo colector no es necesario si la tolva del separador constituye un silo de almacenaje. La invención se comprenderá ahora más claramente a partir de la siguiente descripción y de los planos anexos, refiriéndose, tanto la descripción como los planos, a unas realizaciones preferidas pero no limitativas de la invención. - - - - -

15. BREVE DESCRIPCION DE LOS PLANOS

La Figura 1 es un esquema del aparato según la invención para adsorber, sobre polvo de alúmina, productos fluorados gaseosos procedentes de baños electrolíticos en una planta productora de aluminio y para cargar los baños con alúmina en polvo cuando ésta última se ha saturado adecuadamente con productos fluorados, y - - - - -

La Figura 2 es un esquema que ilustra otra realización según la invención del aparato anteriormente mencionado asociado con una planta industrial de producción de alúmina. - - - - -

403603



DESCRIPCION DE LOS PLANOS

El aparato ilustrado esquemáticamente en la Figura 1 está destinado a una instalación industrial de producción de aluminio que comprende una hilera de baños electrolíticos 1 a cargar con alúmina en polvo y productos fluorados (entre otros, criolita y fluoruro de aluminio). - - - -

5.

El aparato según la invención debe ser capaz de purificar la corriente de gas procedente de los baños 1 de la mayor parte del flúor que arrastra, siendo adsorbido el flúor sobre alúmina que, cuando está suficientemente cargada de flúor, se alimenta o envía a los baños 1. - - - -

10.

El aparato ilustrado comprende una columna 2 de adosrción a través de la cual circula hacia arriba una corriente de gas a lavar procedente de los baños 1, alimentándose o enviándose alúmina en polvo no saturada a la base de la columna 2 por un conducto 3 que se introduce en el borde superior de unos medios convergentes-divergentes 4 destinados a producir condiciones de circulación que se opongan a la caída de partículas de alúmina a contracorriente. - - - -

15.

20.

La parte superior de la columna 2 está conectada a un separador 5 que comprende un filtro de tela filtrante y que comprende también tolvas inferiores 5a, en las cuales se deposita directamente del 80 al 85% de las partículas de alúmina más gruesas por inercia o decantación, mientras que las partículas más finas son recogidas sobre la tela del

25.

403603



filtro que se limpia periódicamente por vibración y/o por una circulación a contracorriente. - - - - -

5. El ciclo de limpiado puede durar aproximadamente de 10 a 15 minutos según la porosidad del medio filtrante y las caídas de presión que sean aceptables. - - - - -

10. La corriente cargada de partículas se mantiene en circulación a través de la columna 2 y el separador 5 por medio de un ventilador 6 que está dispuesto corriente abajo del filtro y que descarga una corriente de gas lavado a través de una chimenea 7. - - - - -

15. La alúmina que ha sido cargada parcialmente de flúor, recuperada en las tolvas 5a, es por lo menos parcialmente reciclada a la columna 2 hasta que su contenido de flúor sea compatible con su capacidad de adsorción y corresponda al contenido deseado de productos fluorados para alimentación al baño 1 (el contenido de flúor es usualmente de 0,5 a 3% según la porosidad de la alúmina en polvo utilizada). - - - - -

20. A fin de reciclar la alúmina, las tolvas 5a están servidas por un transportador 8 que puede comprender, por ejemplo, un tornillo de Arquímedes o aeroguías y una losa porosa, y que alimenta una tolva intermedia 9 en la cual puede introducirse directamente alúmina nueva a través de un conducto 10 de suministro provisto de una válvula 11. El
25. fondo de la tolva 9 puede conectarse al conducto 3 que alimenta a la columna 2 por medio de un conducto 12 de evacua-

403603



ción provisto de una válvula 13 o puede conectarse a un si-
lo que alimenta a los baños 1 por medio de un conducto de
evacuación 14 provisto de una válvula 15. - - - - -

5. El caudal de la alúmina reciclada puede regularse,
por ejemplo, por medio de una compuerta giratoria 16 pro-
vista en el conducto 12 corriente arriba del conducto 3,
siendo controlada la compuerta 16, mientras gira, por un
detector fotoeléctrico 17 que tiene cierto número de nive-
les que son sensibles a la presencia de partículas de alú-
mina y que están espaciados alrededor de la parte divergen-
te de los medios convergentes-divergentes 4 por debajo del
10. punto en que el conducto 3 se introduce en la columna 2. -

15. La mencionada instalación puede reponer el sumi-
nistro de alúmina, ya sea por fracciones entrantes de alú-
mina nueva en la tolva intermedia 9 por el conducto 10 de
suministro después de evacuación de algo de la alúmina car-
gada de flúor a través del conducto 14 de evacuación hacia
los baños 1, ya sea por vaciado completo de la tolva inter-
media 9 a través del conducto 14 y llenado de la misma con
20. alúmina nueva por el conducto 10. - - - - -

25. La utilización de una tolva intermedia que con-
tiene sólo una parte de la carga total destinada a los ba-
ños electrolíticos y el reciclado de la mencionada parte
seguida por la reposición fraccionaria o en una sola opera-
ción, parecen corresponder de la forma más exacta a las
condiciones de trabajo de una instalación industrial de pro

403603



ducción de aluminio. - - - - -

5. En una instalación del género mencionado, el caudal de gas procedente de los baños electrolíticos es del orden de aproximadamente 170.000 a 180.000 m³ por tonelada de aluminio producida. Si toda la alúmina en polvo para alimentar los baños electrolíticos se utilizara en el circuito de lavado del gas en un solo paso y sin reciclado, el contenido resultante de la fase sólida sería sólo de aproximadamente 11 a 12 g/m³, que es muy inferior al contenido requerido para garantizar un funcionamiento eficaz de la columna 2 de adsorción (esto es, un contenido total de polvo del orden de aproximadamente 50 a 600 g/m³). - - - - -

10.

15. A fin de mantener el contenido últimamente mencionado, es prácticamente esencial reciclar la alúmina utilizada y subsiguientemente rellenar, continua o discontinuamente, con alúmina nueva del orden de 2% a 24% de la cantidad de alúmina en servicio en la columna 2. - - - - -

20. Bajo las mencionadas condiciones, la alúmina será perfectamente capaz de adsorber flúor de la manera propuesta, teniendo en cuenta las cantidades de flúor liberadas en los baños electrolíticos. - - - - -

25. Se estima usualmente que la producción de 1 tonelada de aluminio requiere aproximadamente 2 toneladas de alúmina y origina la liberación de aproximadamente 20 kg de flúor, aproximadamente 50 a 60% del cual es en forma de gas y aproximadamente 50 a 40% del cual es en forma de polvo. Si

403603



5. todo el flúor quedara retenido en la alúmina utilizada, la carga final de flúor en la alúmina sería del orden de 1% incluyendo de 0,5 a 0,7% de flúor gaseoso fijado por adsorción. Este contenido puede obtenerse fácilmente con alúmina de porosidad media y es muy inferior al límite de saturación: - - - - -

10. Según ello, cuando se aplicó el método y el aparato para la captación de flúor según la invención a alúmina comercial de alta porosidad (por ejemplo, del orden de aproximadamente 25 a 40 m² por gramo) el régimen total de recuperación del flúor fue superior a 98% y el contenido total de flúor en la alúmina al final de la operación fue del orden de aproximadamente 1%, correspondiendo a un rendimiento de recuperación excelente, siendo el contenido de flúor de la alúmina muy inferior al régimen de saturación. - - - - -

15. Se describirá ahora una segunda realización de la invención, variante de la primera realización, con referencia a la figura 2 en la cual los números de referencia iguales indican elementos que corresponden a los de la figura 1.

20. La segunda realización difiere de la primera en que la separación de partículas sólidas en suspensión en la corriente de gas procedente de la columna de adsorción tiene lugar en dos etapas sucesivas, correspondiendo la primera a la recolección de partículas de alúmina relativamente grandes (del orden de aproximadamente 20 a 30 micras) y correspondiendo la segunda etapa a la recolección de polvo fino

25.

403603



que permanece en suspensión en la corriente de gas después de la primera etapa, estando compuesto el polvo fino entre otros por alúmina e impurezas procedentes de los baños electrolíticos. - - - - -

5. Respecto a ello se hace notar que la segunda realización es importante en los casos en que los baños electrolíticos producen cantidades apreciables de impurezas en forma de polvo fino que es susceptible de perjudicar las propiedades del aluminio producido si se recicla a los baños.
10. Debido a esto, durante la segunda etapa, la segunda realización puede utilizarse para aislar el polvo fino, que incluye las impurezas perjudiciales, eliminarlo de la corriente principal y, si se requiere, someterlo a otra purificación especial para los fines de recuperación o captación. -
15. El aparato para la primera separación comprende un ciclón convencional o un ciclón especial 18 de eje horizontal que está dispuesto en la parte superior de la columna 2 y que alimenta la tolva 9 con partículas de alúmina relativamente grandes por su colector periférico 19. El aparato para la segunda separación comprende un separador 20 de tela filtrante alimentado con polvo fino por un conducto 21 desde el colector central del ciclón 18, suministrando el separador polvo fino a un transportador 22 conectado por una válvula 23 a una estación de evacuación o lavado. - - -
20. Si no existen impurezas en forma de polvo fino, el rendimiento de la instalación puede mejorarse ventajosamente proporcionando una conexión directa entre el transporta-

403603



5. dor 22 y la tolva 19. La conexión directa, que se ilustra por medio de una línea discontinua en la figura 2, comprende una tubería 24 provista de una válvula 25 que es abierta (estando cerrada la válvula 23) en el mencionado caso favorable en que no haya impurezas. - - - - -

10. Evidentemente, y como lo ilustra lo anterior, la invención no está limitada en forma alguna a aquéllas de sus aplicaciones o de sus realizaciones de sus distintas partes que se han descrito en detalle, sino que incluye todas las variantes. - - - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

15. 1.- Método de adsorción de flúor gaseoso de una corriente de gas, que comprende poner en contacto partículas de alúmina con una corriente de gas que contiene flúor, usualmente en forma de compuestos fluorados, caracterizado por que comprende suspender las partículas de alúmina en una columna de adsorción a través de la cual circula hacia arriba una corriente de gas que contiene flúor, hallándose provistos medios para impedir que las partículas de alúmina se muevan a contracorriente por gravedad más allá de un umbral

20.

ME

403603



predeterminado y para dispersar homogéneamente las partículas en los gases a tratar, y después de ello recoger las partículas de alúmina cargadas de flúor y cualesquiera compuestos fluorados que hayan atravesado la columna de adsorción en forma de polvo fino en un separador que suministra una corriente prácticamente pura de gas. - - - - -

5.

2.- Método según la reivindicación 1, para recoger flúor en gases procedentes de un baño electrolítico de una instalación de producción de aluminio, caracterizado porque las partículas de alúmina, después de adsorber flúor, son introducidas en el baño electrolítico. - - - - -

10.

3.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque las partículas de alúmina que dejan la columna de adsorción y recuperadas en el separador no están saturadas con flúor y son recicladas a la columna de adsorción. -

15.

4.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la concentración de alúmina en la columna de adsorción es superior aproximadamente a 50 g/m^3 . - - - - -

5.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la velocidad a la que la corriente de gas asciende por la columna de adsorción se halla entre aproximadamente 10 y aproximadamente 20 m/seg. - - - - -

20.

6.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la separación de las partículas sólidas en suspensión en la corriente de gas procedente de la columna de

25.

MLC

403603



5. adsorción se realiza en dos etapas sucesivas, correspondiendo la primera a la recolección de partículas de alúmina relativamente grandes y correspondiendo la segunda a la recolección de polvo fino que permanece suspendido en la corriente de gas que deja la primera etapa. - - - - -

10. 7.- Aparato de adsorción de flúor gaseoso sobre partículas de alúmina por medio del método de la reivindicación 1, caracterizado porque comprende una columna de adsorción a través de la cual circula hacia arriba una corriente de gas que contiene flúor, medios para suministrar partículas de alúmina a la columna de adsorción, medios para impedir que las partículas de alúmina nueva circulen a contracorriente por gravedad más allá de un umbral predeterminado y para dispersar homogéneamente las partículas en los gases a tratar y un separador dispuesto corriente abajo de la columna de adsorción y capaz de recoger las partículas de alúmina cargadas con flúor y, si se requiere, el polvo que ha

15. atravesado la columna de adsorción. - - - - -

20. 8.- Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque las partículas de alúmina son impedidas de moverse a contracorriente en la columna de adsorción y son dispersadas por unos medios convergentes-divergentes previstos en la base de la columna de adsorción, siendo introducidas las partículas de alúmina por el borde superior de los medios convergentes-divergentes. - - - - -

25.

9.- Aparato según la reivindicación 7, caracteriza-

mce



403603

do porque los medios para reciclar el polvo de alúmina es-
tán diseñados para permitir la regulación de la circulación
o caudal de masas de alúmina reciclada. - - - - -

5. 10.- Aparato según la reivindicación 9, caracteri-
zado porque los medios para regular la circulación de masas
de la alúmina reciclada están controlados por medios de de-
tección sensibles a la presencia y al número de partículas
de alúmina que tienden a moverse por gravedad a contracor-
riente más allá de un umbral en la base de la columna de
10. adsorción, siendo tal el control que la circulación de ma-
sas de partículas recicladas se mantiene dentro de unos lí-
mites predeterminados. - - - - -

15. 11.- Aparato según la reivindicación 10, caracte-
rizado porque los medios de detección son fotoeléctricos y
comprenden cierto número de etapas de detección espaciadas
verticalmente. - - - - -

20. 12.- Aparato según la reivindicación 11, caracte-
rizado porque las partículas de alúmina quedan impedidas de
moverse a contracorriente en la columna de adsorción y son
dispersadas por unos medios convergentes-divergentes provis-
tos en la base de la columna de adsorción, siendo introduci-
das las partículas de alúmina por el borde superior de los
medios convergentes-divergentes, estando dispuestos los me-
dios de detección espaciados verticalmente en las cercanías
25. de la parte divergente de los medios convergentes-divergen-
tes previstos en la base de la columna de adsorción. - - - - -

mbe

403603



13.- Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque el separador está conectado a una tolva para recoger alúmina cargada de flúor, teniendo la tolva un suministro para la introducción de alúmina nueva. - - - - -

5.

14.- Aparato según la reivindicación 13, caracterizado porque la tolva comprende dos conductos independientes de evacuación provistos cada uno de medios de cierre, acabando un conducto en la columna de adsorción y acabando el otro conducto en el dispositivo de suministro de los baños electrolíticos de una instalación de producción de aluminio. - - - - -

10.

15.- Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque la separación de las partículas sólidas en suspensión en la corriente de gas procedente de la columna de adsorción se realiza en dos etapas sucesivas, correspondiendo la primera a la recolección de partículas de alúmina relativamente grandes y correspondiendo la segunda a la recolección de polvo fino que permanece suspendido en la corriente de gas que deja la primera etapa, siendo realizada la primera etapa de separación de partículas sólidas en un ciclón y siendo realizada la segunda etapa en un separador de tela filtrante. - - - - -

15.

20.

16.- "METODO Y APARATO DE ADSORCION DE FLUOR GASEOSO DE UNA CORRIENTE DE GAS". - - - - -

25.

mce

Todo ello conforme se describe y reivindica en la



403603

presente memoria que consta de veinticuatro hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de dos láminas de dibujos que la ilustran.

BARCELONA, 26 MAYO 1972

P. A. M. CURELL SUÑOL

Mari Ludiva

Por Poder
Firmado: M. Ludiva

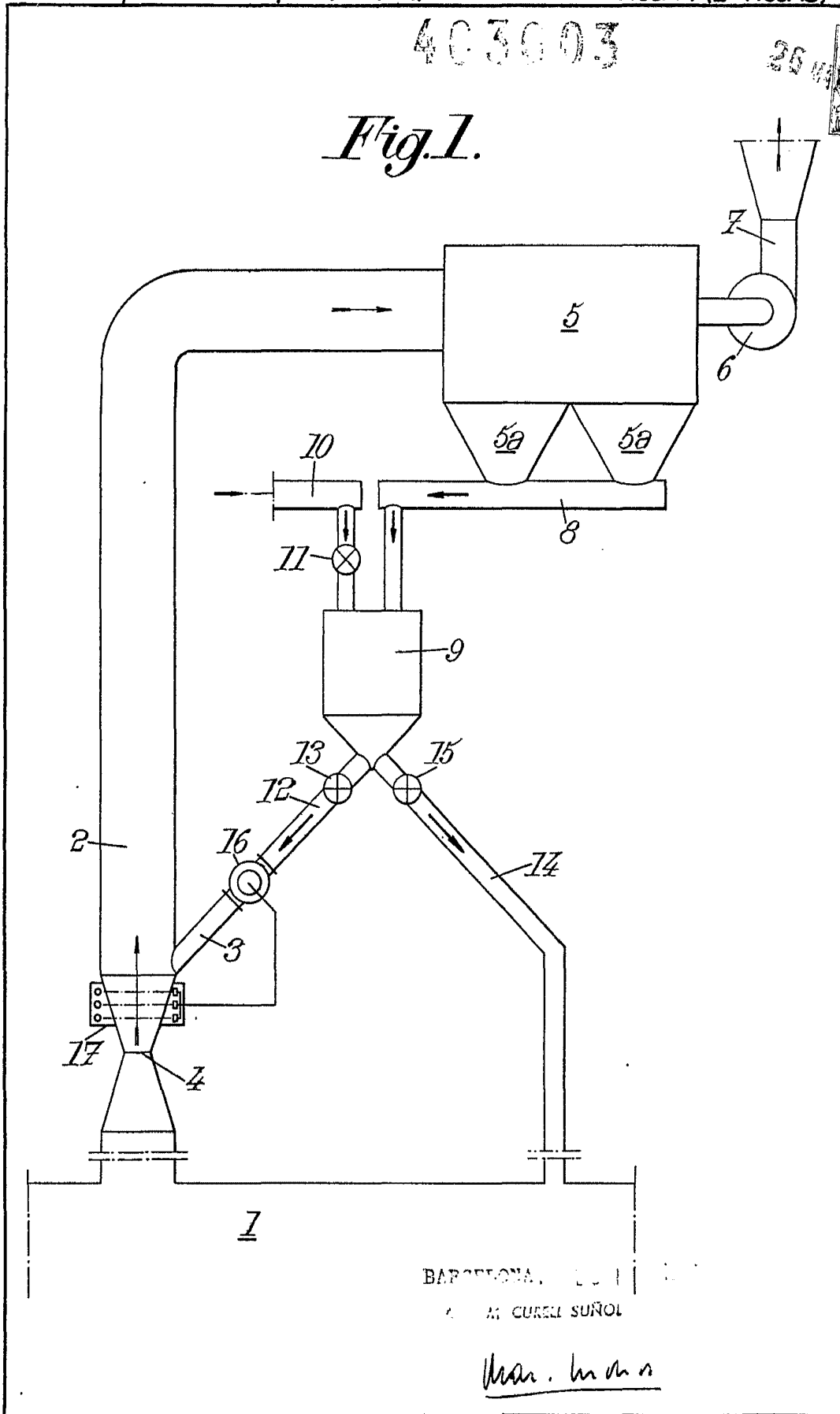
ML

mts.

403003



Fig. 1.



BARCELONA, 1911
M. CURULL SUÑOL

M. Curull Suñol

100 cent
Fees paid

