

33087



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de ALUMINIUM LABORATORIES LIMITED, entidad  
canadiense, establecida en 1, Place Ville Marie, Mon-  
treal, Quebec, Canadá, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA LA RECUPERACION DE ALUMINIO DE  
UN METAL QUE CONTIENE ALUMINIO".-

---

---



La presente invención se refiere al procedimiento de destilación de sub-haluro para la recuperación de aluminio de un metal que contiene aluminio. Particularmente, la presente invención concierne la eliminación de partículas sólidas y/o líquidas de haluro de aluminio gaseoso empleado en el procedimiento y con precalentamiento del metal que contiene aluminio antes de la introducción en la zona de reacción, en la que se pone en contacto con trihaluro de aluminio a una temperatura elevada que excede de 1000°C para generar monohaluro de aluminio.

En una forma de realización preferida para llevar a cabo el procedimiento de destilación de sub-haluro del metal que contiene aluminio en forma granular, este se introduce en un horno convertidor, donde se calienta a una temperatura de reacción que excede de 1000°C y se pasa una corriente de trihaluro de aluminio gaseoso (ya sea tricloruro de aluminio o tribromuro de aluminio) hacia arriba a través de aquel para generar monohaluro de aluminio.

El efluente gaseoso de la parte superior del horno convertidor contiene monohaluro de aluminio junto con trihaluro de aluminio, y se lleva a un descomponedor, donde se calienta para provocar que tenga lugar la reacción inversa. El monohaluro de aluminio se descompone para formar aluminio y trihaluro de aluminio. La reacción de descomposición se lleva a cabo a una temperatura superior al punto de fusión del aluminio para evitar la deposición de aluminio sólido.

Sin embargo, en el gas descargado del condensador permanece una concentración de equilibrio de monohaluro de aluminio, dependiendo esto de la temperatura de descarga y de la presión. Por ejemplo, cuando:



se usan cloruros, permanece en el gas descargado una concentración de equilibrio de monocluro de aluminio aproximadamente equivalente a 4 kg de aluminio por cada 10.000 kg de gas, si la temperatura es de 700°C y la presión es de una atmósfera. Además, éste gas contiene una cierta cantidad de aluminio líquido condensado en forma muy finamente dividida de tal manera que se encuentra suspendido en el gas de descarga y puede decirse que constituye una "niebla" de aluminio. Se ha encontrado que estos constituyentes en el gas descargado del descomponedor crean serios problemas a causa de que provocan el ataque corrosivo sobre los metales usados en las cañerías y circuladores mecánicos de gas. Además, la niebla de aluminio tiende a depositarse y solidificarse, constituyendo zonas de bloqueo en el aparato. Además, se produce un enfriamiento adicional de los gases en la recirculación desde el descomponedor al convertidor, y esto ocasiona una descomposición ulterior de la cantidad residual de equilibrio de monohaluro de aluminio, depositando aluminio puro adicional.

De acuerdo con esto, una finalidad importante de la presente invención es reducir la temperatura del gas descargado del descomponedor y eliminar la niebla condensada de aluminio y el monohaluro de aluminio del gas mientras que al mismo tiempo se evita la corrosión y el bloqueo debido a la acumulación de aluminio solidificado.

En el procedimiento de destilación de sub-haluro de aluminio, deben suministrarse cantidades sustanciales de calor al convertidor de modo de llevar a cabo la reacción endotérmica, en la que el trihaluro de aluminio se convierte en monohaluro de aluminio. Una gran cantidad de



este calor puede suministrarse por calentamiento de una resistencia eléctrica, haciendo pasar una corriente eléctrica directamente a través del material que soporta el aluminio sólido granular impuro, dentro del convertidor.

5 Sin embargo, se sabe muy bien ahora, que dicho material puede tener un coeficiente térmico negativo de resistencia y puede precalentarse antes de la introducción dentro de la zona de calentamiento por resistencia eléctrica, para evitar dificultades provenientes de la así llamada "canalización de la corriente".

10 De acuerdo con esto, es otra finalidad de la presente invención proveer un método eficiente para precalentar el metal que contiene aluminio granular sólido antes de su introducción en la zona de calentamiento por resistencia eléctrica en el convertidor.

15 Estas finalidades se llevan a cabo utilizando la descarga gaseosa del descomponedor para precalentar el metal que contiene aluminio sólido antes de su introducción en el convertidor, siendo el gas simultáneamente depurado de partículas de niebla de aluminio y sustancialmente despojado de monohaluro de aluminio por enfriamiento ulterior.

20 Luego, al llevar a cabo la presente invención, el gas descargado del descomponedor se pasa a través de la carga fresca del metal que contiene aluminio sólido que se suministra al convertidor. La niebla líquida de aluminio y el monohaluro de aluminio residual en el gas puesto en contacto con el metal que contiene aluminio relativamente frío, están sustancialmente eliminados por completo, depositándose las gotitas  
25 de niebla de aluminio metálica arrastrada, sobre los gránulos de metal



sólido.

El procedimiento de destilación de sub-haluro mejorado para la recuperación de aluminio de acuerdo con la presente invención, puede llevarse a cabo haciendo pasar trihaluro de aluminio gaseoso a través de un metal que contiene aluminio granular en un horno convertidor mientras se suministra calor, de modo que el trihaluro de aluminio gaseoso reaccione con el aluminio para generar monohaluro de aluminio gaseoso. El efluente gaseoso del convertidor se enfría a una temperatura inferior para obtener la reacción inversa en la que el monohaluro de aluminio se descompone para dar trihaluro de aluminio y aluminio. Para evitar la formación de depósitos sólidos en el condensador del descomponedor, la temperatura del gas de descarga del condensador está por arriba del punto de fusión del aluminio. El gas del condensador se pasa entonces a través del metal fresco que contiene aluminio en el curso de la carga al horno convertidor.

De acuerdo con otra característica de esta invención, a la carga fresca de metal sólido que contiene aluminio se la hace mover ya sea continuamente o a intervalos frecuentes de modo que el aluminio metálico que se deposita en ella no ocasione ningún bloqueo u obstrucción sustancial. Esta característica puede definirse más abajo como movimiento "a intervalos frecuentes". Se entenderá, naturalmente, que si el material se mueve realmente en forma continua, puede ciertamente decirse que se mueve por lo menos a intervalos frecuentes.

Una descripción más detallada de una forma preferida del procedimiento de acuerdo con la presente invención es la siguiente:



Se calienta una corriente de tricloruro de aluminio gaseoso ( $\text{AlCl}_3$ ) a una temperatura de por lo menos  $1.000^\circ\text{C}$  y luego se pasa a través de un metal granular sólido que contiene aluminio, mantenido a una temperatura de  $1.000-1.200^\circ\text{C}$ , por medio de calentamiento por resistencia eléctrica en un horno convertidor. El efluente gaseoso del convertidor se enfría entonces en un condensador descomponedor para descomponer su contenido de monohaluro de aluminio, para depositar aluminio. La temperatura del gas remanente se reduce aproximadamente a  $700^\circ\text{C}$ , antes de descargarlo del condensador, siendo el punto de fusión del aluminio de alrededor de  $660^\circ\text{C}$ . El gas que sale del condensador se pasa entonces a través de una carga fresca de metal que contiene aluminio para reducir la temperatura del gas por lo menos a una temperatura tan baja como  $630^\circ\text{C}$ , mientras se precalienta el material sólido a una temperatura del orden de  $675^\circ\text{C}$ . La etapa de precalentamiento se lleva a cabo mientras se mueve el metal sólido que contiene aluminio a intervalos frecuentes de modo que el aluminio metálico depositado no cimente las partículas sólidas unas con otras, en desmedro de las propiedades de fluencia del material sólido. El gas pasa a través de material sólido en contracorriente. Después de pasar a través del material de carga fresco, el gas puede recircularse y recalentarse, reutilizándose en el proceso.

Con referencia a los dibujos que se acompañan:

La figura 1 es un diagrama esquemático de una forma preferida del procedimiento de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra una modifica-



ción del procedimiento ilustrado en la figura 1.

La figura 3 ilustra, algo más en detalle, una estructura real que puede utilizarse para la función de lavador-precalentador en el procedimiento y aparato de la presente invención.

5 El aparato mostrado en la figura 1 incluye un horno convertidor 10, un calentador de gas 12, desde el que puede suministrarse tricloruro de aluminio calentado al convertidor 10, y un condensador descomponedor 14, en el que el monocloruro de aluminio se descompone para producir aluminio puro y tricloruro de aluminio. Se provee un lavador-precalentador 16 a través del que se mueve una carga fresca de metal granular que contiene aluminio, hacia el convertidor y a través del que se pasa gas desde el descomponedor 14. Luego, el material sólido se precalienta y el gas se lava liberándolo de la "niebla" de aluminio y se descompone el monocloruro de aluminio residual por enfriamiento ulterior del gas en el lavador-precalentador 16.

10 Se provee una entrada 18 para la introducción del metal que contiene aluminio, el que entonces se mueve a través de puertas giratorias 20 y 22 hacia el lavador-precalentador 16. Los detalles de una forma preferida de la estructura del lavador-precalentador, se muestran y describen más abajo en conexión con la figura 3. El material sólido pasa desde el lavador-precalentador 16 a través de puertas giratorias 24 y 26 hacia el convertidor 10. Después de el tratamiento en el convertidor 10, el material residual sólido sale del convertidor 10 a través de las puertas giratorias 28 y 30. El par de puertas giratorias 20-22 y 25 20-26, sirve como cierre de gas con el propósito de evitar sustancial-

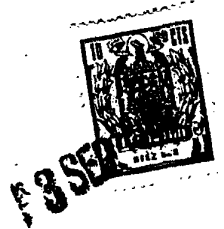


mente el paso de gas hacia arriba o hacia abajo desde el lavador-precalentador 16 a través de la columna de metal granular con el que se alimenta el horno convertidor 10.

5 El calor necesario para promover la reacción endotérmica en el convertidor y para mantener una temperatura de reacción adecuada, se suministra por el paso de corriente a través del metal de carga en el convertidor. Este método de calentar el contenido del convertidor se ilustra esquemáticamente por la presencia de un generador de corriente alternada 32, el que está conectado para suministrar corriente entre  
10 dos electrodos espaciados que tienen terminales externos 34 y 36.

Una corriente de tricloruro de aluminio se precalienta en el calentador de gas 12 y luego se suministra al convertidor 10 a una temperatura del orden de 1200°C. Después de pasar por el cuerpo del metal de carga en el convertidor 10, el gas, incluyendo tanto monocloruro de aluminio como tricloruro de aluminio, se hace pasar al descomponedor 14. El descomponedor 14 es preferiblemente del tipo de "salpicadura", e incluye el uso de agitadores mecánicos para salpicar aluminio líquido relativamente frío en un espacio por el cual el gas pasa a través de los gases. Además, el descomponedor debe incluir medios para  
15 disipar grandes cantidades de calor de manera de realizar exitosamente la reacción de descomposición para producir aluminio puro.  
20

La operación del descomponedor 14 da como resultado la puesta en libertad de aluminio líquido puro en la salida 38 y la puesta en libertad de gases enfriados por el conducto de gas 40, por el cual pasa hacia el lavador-precalentador 16. Este gas consiste fundamentalmen-  
25



te en tricloruro de aluminio, con una pequeña cantidad de monocluro de aluminio y arrastra algunas partículas de niebla de aluminio. Después de limpiarse y enfriarse en el lavador-precalentador 16, el gas, ahora casi completamente tricloruro de aluminio, sale del lavador-precalentador 16 por el conducto de gas 42. Este tricloruro de aluminio del  
5 conducto 42 puede recircularse por medio de un circulador convencional 44 y un conducto de retorno de gas 46 al calentador de gas 12. Luego, el gas puede recircularse repetidamente y reutilizarse en el proceso como se ilustra en la figura 1.

10 Puede notarse que la invención es aplicable a sistemas donde el tricloruro de aluminio es finalmente recirculado al convertidor solo después de absorción parcial o total o condensación para separar los gases "permanentes" de este, en lugar de hacerlo retornar directamente de la corriente principal en estado gaseoso como se muestra en la figura 1.  
15

La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra un aparato modificado. El sistema de la figura 2 es esencialmente similar al sistema de la figura 1, y los componentes correspondientes de sistema de la figura 2 tienen los mismos números de referencia. El sistema de la  
20 figura 2 incluye un separador mecánico 48, para eliminar los sólidos arrastrados o las partículas líquidas del gas. El separador 48 está conectado por el conducto 40A al descomponedor 14. El separador 48 puede ser un separador tipo "ciclón" de construcción convencional, en el que elimina la "niebla" de aluminio del gas efluente del descomponedor 14.  
25 El aluminio líquido de esta separación se descarga en la salida 50 del



fondo del separador 48. El gas, después de abandonar el separador 48, es impulsado por un circulador 52. La salida de gas del circulador 52 está dividida en 54 y parte de este pasa por el conducto 40B al lavador-precalentador 16, para cumplir la función de precalentar el metal de carga fresco. El enfriamiento de esta porción del gas descom-  
5 pone sustancialmente en forma completa el monocloruro de aluminio residual. La otra parte del gas del circulador 52 es recirculada por un conducto lateral hacia el calentador 12A. El calentador 12A es sustancialmente igual al calentador de gas 12 de la figura 1, excepto que aquel tiene la entrada adicional para el conducto de gas 56. El  
10 gas del conducto <sup>46 y</sup> 56 es pues recalentado y reutilizado en la operación de este sistema.

En la realización de la figura 2, las presiones de gas combinadas creadas por los circuladores 44 y 52 son tales que la presión de  
15 gas dentro de la porción superior del convertidor 10 es sustancialmente igual a la presión de gas dentro de la porción del fondo del lavador-precalentador 16. Luego, el sistema de cierre de gas provisto en la figura 1 por las puertas 24 y 26 entre el lavador-precalentador 16 y el convertidor 10, no se necesitan en la realización de la figura 2,  
20 sustituyéndose por un paso recto y sustancialmente no obstruido 58. Esto provee una ventajosa simplificación del aparato. Es evidente que el paso 58 puede ser muy corto y los dos recipientes 16 y 10 pueden estar prácticamente combinados.

Si se desea, tanto en la figura 1 como en la figura 2, una parte  
25 del gas del conducto 42 puede tratarse en un sistema auxiliar absorben-



te y re-evaporante para separar los gases permanentes (tales como el hidrógeno), los que son entonces descargados del sistema. El trihaluro de aluminio re-evaporado (habitualmente tricloruro de aluminio), puede entonces hacerse regresar por el conducto 46, haciéndose así avanzar hacia el calentador de gas 12 ó 12A.

5

La figura 3 es una vista en corte lateral que ilustra una construcción que es adecuada para utilizarse como lavador-precalentador 16 en el sistema de la figura 1 o en el sistema de la figura 2. Esta estructura incluye una entrada 60 en la parte superior para admitir el material sólido después de pasar por las puertas 20 y 22 mostradas en las figuras 1 y 2 y una salida 62 en el fondo para el paso del material sólido hacia el convertidor 10 en las instalaciones ya sea de la figura 1 o de la figura 2. Las paredes del lavador-precalentador 16, incluyen preferiblemente una cubierta exterior de acero 66 con un forro refractario 68, preferiblemente de caracter aislante al calor. Los sólidos dentro del lavador-precalentador 16 se mueven preferiblemente en forma continua o, por lo menos a intervalos frecuentes si el movimiento es intermitente. Este movimiento de los sólidos se controla primeramente por medio de un alimentador plano 70 que está dispuesto para girar sobre un eje 72 en el fondo del lavador-precalentador 16. Con el fin de mejorar la operación del alimentador plano 70, un miembro 74 está soportado en una posición fija por encima del alimentador plano 70 y sirve para causar que el material sobre el borde del alimentador circule sobre el borde en respuesta a la rotación del mismo. Pueden emplearse, si se desea, otras estructuras de alimentadores similares, ta-

10

15

20

25



les como un alimentador de cono rotatorio.

5 Cuando se emplea la estructura de lavador-precalentador de la figura 3 en la instalación de la figura 1, las puertas giratorias 20-22 y 24-26 deben girarse a una velocidad que se coordina con la velocidad de operación del alimentador plano 70. Como se entenderá, las dimensiones del lavador-precalentador dependerán de la capacidad de la instalación de destilación de monohaluro de aluminio y, particularmente, de la velocidad de alimentación de la aleación y otras condiciones de operación. A modo de ilustración, un lavador-precalentador que tenga un diámetro interno de alrededor de 46 a 61 cm y una altura interna de alrededor de 122 cm, es adecuado para utilizarse en llevar a cabo el procedimiento descrito en los ejemplos 1 y 2.

10 El paso del gas del descomponedor 14 (figura 1) a través de la aleación de aluminio en el lavador-precalentador 16 y el enfriamiento simultáneo a 630°C, hacen al gas sustancialmente libre de monocloruro de aluminio. Puede explicarse que la actividad de aluminio de la aleación carbotérmica de aluminio decrece con la temperatura y que, a alrededor de 700°C, es solo de alrededor de 0,25. El significado de este hecho es que a causa de la absorción del aluminio en el material de la aleación por encima del punto de fusión del aluminio; el gas que ha pasado por el lecho o columna de dicha aleación (en el lavador-precalentador) es insaturado con respecto al aluminio puro y, luego, no depositará aluminio al ser enfriado posteriormente, por ejemplo, por el enfriamiento que puede ser causado por pérdidas de calor en la circulación posterior u otros manipuleos del

15

20

25



gas.

El siguiente ejemplo tipifica la práctica de una forma preferida del procedimiento en el aparato de la figura 1.

EJEMPLO I

5           Se calienta a 1200°C tricloruro de aluminio gaseoso y se hace pasar a una velocidad de 9.000 kg/h a través de un cuerpo de aleación carbotérmica granular (obtenida por reducción carbotérmica de bauxita) en un horno convertidor, al que se suministra la aleación carbotérmica a una velocidad de 1.750 kg/h. La aleación carbotérmica de aluminio se man-  
10           tiene a 1.200-1.400°C en el horno y sustancialmente a presión atmosférica. En su paso por el cuerpo de la aleación carbotérmica caliente, una porción del tricloruro de aluminio se convierte en monocloruro de aluminio gaseoso, por reacción con el contenido de aluminio de la aleación carbotérmica. La corriente de gas del convertidor se enfría entonces en  
15           un condensador para causar la reacción de descomposición en la que el monocloruro de aluminio vuelve a tricloruro de aluminio y libera aluminio líquido puro con un rendimiento de alrededor de 900 kg/h. El gas, ahora a una temperatura aproximadamente de 700°C, consiste casi enteramente en tricloruro de aluminio ( $AlCl_3$ ), pero una pequeña cantidad de aluminio fundido finamente dividido está presente en suspensión (niebla de aluminio)  
20           y también está presente una concentración de equilibrio de monocloruro de aluminio no descompuesto ( $AlCl$ ). El gas del condensador pasa entonces a través de la carga fresca de aleación carbotérmica para precalentarse a alrededor de 675°C, mientras se reduce la temperatura del gas a 630°C.  
25           A medida que el gas atraviesa los intersticios del cuerpo del material de



carga fresca, la niebla de aluminio se elimina del gas y se deposita en la carga fresca donde resulta accesible para su posterior recuperación en el horno convertidor. La reducción en temperatura por el paso a través de la carga fresca, también hace al gas sustancialmente libre de monocloruro de aluminio residual.

En una forma modificada del procedimiento de la presente invención, se repiten las mismas etapas descritas más arriba, pero después de la etapa de descomposición la "niebla" de aluminio se separa mecánicamente del gas antes de pasar el gas a través de la carga fresca de aleación carbotérmica.

El siguiente ejemplo ilustra el uso del aparato de la figura 2.

#### EJEMPLO II

Se calienta a 1.200°C tricloruro de aluminio gaseoso y se hace pasar a una velocidad de 9.000 kg/h a través del cuerpo de una aleación granular carbotérmica (obtenida de la reducción carbotérmica de la bauxita), se mantiene a 1.200-1.400°C en un horno convertidor, al que la aleación carbotérmica se suministra a una velocidad de 1.750 kg/h. Como en el ejemplo precedente, el gas efluente del convertidor se enfría a alrededor de 700°C en un condensador descomponedor. Al abandonar el condensador a esta temperatura, el gas consiste casi enteramente en tricloruro de aluminio ( $AlCl_3$ ), pero contiene una pequeña cantidad de aluminio fundido finamente dividido en suspensión (niebla de aluminio) y una concentración de equilibrio de monocloruro de aluminio no descompuesto ( $AlCl$ ). El gas efluente del condensador pasa entonces por un separador mecánico líquido-gas, para eliminar la niebla de aluminio, y



luego una porción (alrededor de 1.800 kg/h) del gas depurado, se hace pasar a través de la carga de aleación carbotérmica fresca, calentando de ese modo la carga fresca a aproximadamente 675°C, mientras se reduce la temperatura de esta porción del gas a aproximadamente 200  
5 °C. Este se mezcla entonces con el remanente (alrededor de 7.250 kg/h) del gas del condensador y el gas se recalienta entonces para reutilizarse en una repetición del procedimiento.

Se entenderá que los ejemplos dados son ilustrativos y que el procedimiento está sujeto a modificaciones y variaciones. Por ejemplo,  
10 mientras en el Ejemplo II se describen las condiciones de operación que implican la descarga de gas del lavador-precalentador 16 a una temperatura de salida de 200°C, pueden emplearse otras condiciones, tales como otras magnitudes de circulación, por ejemplo, mayores proporciones del gas de salida del descomponedor pueden pasar por el lavador-precalentador de modo que la temperatura del gas de salida puede  
15 ser intermedia entre 200°C y, digamos, 630°C. En otras palabras, la proporción del gas de tricloruro de aluminio del descomponedor que es utilizada para hacerla pasar a través del metal que contiene aluminio que entra, puede ser cualquier valor seleccionado, desde una proporción más bien pequeña como en el Ejemplo II (o aún algo menor), hasta  
20 la totalidad del gas como en el Ejemplo I. Se apreciará también que el aparato que incluye dos circuladores, como se indica en 52 y 44 en la figura 2 (con el separador de ciclón 48, si es necesario) puede utilizarse para condiciones de circulación como las que se ilustran en  
25 el ejemplo I (por ejemplo, donde todo el gas de tricloruro de aluminio



pasa por el lavador-precalentador), si se desea eliminar el cierre entre éste último dispositivo y el convertidor, es decir, permitir el uso de un pasaje simple abierto, como se muestra en 58 en la figura 2, en lugar de las puertas 24 y 26 de la figura 1.

5                    Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, con fecha 8 de septiembre de 1.965, bajo el número -- 485.862, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial



REIVINDICACIONES

Habiendo así especialmente descripto y determinado la naturaleza de la presente invención y la forma como la misma ha de ser llevada a la práctica, se declara reivindicar como de propiedad y derecho exclusivo:

5           1. Un procedimiento para la recuperación de aluminio de un metal que contiene aluminio en el que un metal granular que contiene aluminio en una zona de reacción a una temperatura que excede de 1.000°C, se pone en contacto con una corriente de trihaluro de aluminio gaseoso para generar monohaluro de aluminio, siendo posteriormente enfriada la co-  
10 rriente de gas que contiene monohaluro de aluminio en una zona de condensación a una temperatura superior al punto de fusión del aluminio, de modo de realizar la descomposición del monohaluro de aluminio y la deposición de aluminio metálico líquido, caracterizado porque por lo menos una parte de la corriente gaseosa agotada proveniente de la zona de con-  
15 densación, pasa a través de una carga fresca de metal que contiene aluminio y se pone en contacto con ella, en camino hacia la zona de reacción, en una zona de contacto de modo de precalentar dicho metal antes de que entre a la zona de reacción y enfriar la corriente de gas a una temperatura inferior al punto de fusión del aluminio.

20           2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la totalidad de la corriente gaseosa pasa a través de la carga fresca de metal que contiene aluminio.

25           3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, ó 2, caracterizado porque el gas agotado proveniente de la zona de condensación, es tratado mecánicamente para eliminar las gotitas de niebla de aluminio



antes de ser puesto en contacto con la carga fresca de metal que contiene aluminio.

5 4. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque la carga fresca de metal que contiene aluminio es movida a intervalos frecuentes mientras está en contacto con el gas agotado proveniente de la zona de condensación.

10 5. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el gas que proviene de la zona de condensación a una temperatura de alrededor de 700°C, penetra en el cuerpo del metal que contiene aluminio en una zona de contacto para aumentar la temperatura del metal en el extremo de entrada de gas de dicha zona hasta una temperatura de alrededor de 675°C, abandonando el gas dicha zona de contacto a una temperatura de alrededor de 630°C.

15 6. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el gas agotado proveniente de la zona de condensación, pasa a través de la carga fresca de metal que contiene aluminio en una zona de contacto en la que la carga fresca de metal se mueve continuamente, proveyéndose medios de cierre giratorios por lo menos en el extremo de entrada de metal de la zona de contacto, para evitar la emisión de gas a través de la carga fresca granular de metal que contiene aluminio.

20

25 7. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque el gas proveniente de la zona de condensación se somete a la eliminación mecánica de las gotitas de niebla de aluminio, siendo parte del gas, a una temperatura de alrededor de 700°C, puesto enton-



ces en contacto con carga fresca de metal que contiene aluminio y siendo enfriado a una temperatura que excede de 200°C, mientras está en contacto con carga fresca de metal.

5 8. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la presión del gas se aumenta durante su paso desde la zona de condensación hasta la zona de contacto a una presión sustancialmente igual a la presión en la zona de reacción, con lo que la zona de contacto puede mantenerse en comunicación abierta con la zona de reacción.

10 9.- "Un procedimiento para la recuperacion de aluminio de un metal que contiene aluminio".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

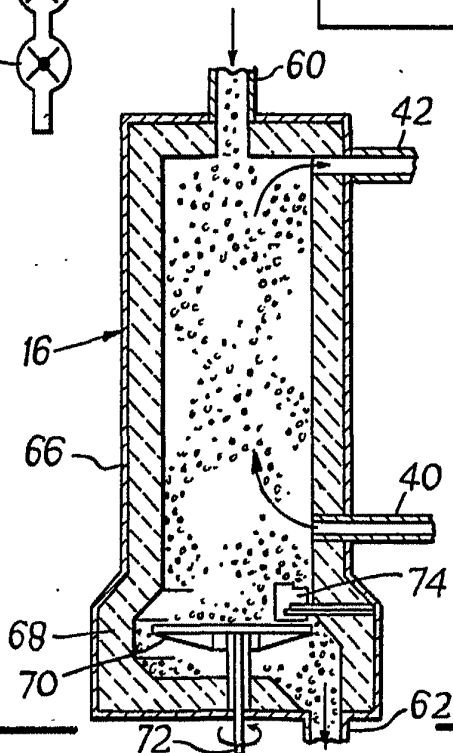
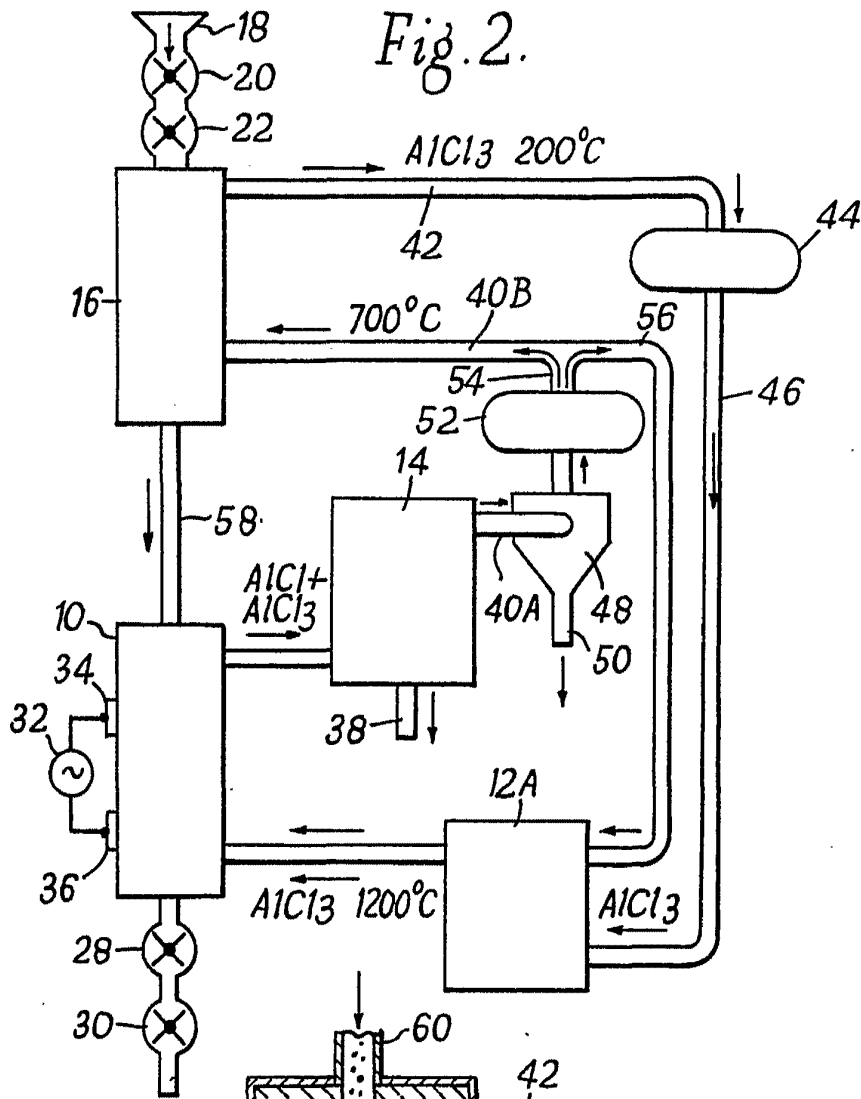
Madrid,

3 SEP. 1966

P.A.

Alberto de Eizaburu  
Por Poder

330.876



*Patented*  
For Great Britain

