

30 MAY. 1953

288557 24749



P.- 24.749

AJH/1894

288557

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, Montreal, Quebec, Canadá, por:

"UN METODO PARA EVAPORAR UN TRIHALURO DE ALUMINIO"

La presente invención se relaciona con un método para evaporar trihaluro de aluminio sólido, mediante cuya expresión se quiere dar a entender tricloruro de aluminio o tribromuro de aluminio. Una aplicación específica de la presente invención se relaciona a medios para separar impurezas gaseosas de la corriente de trihaluro de aluminio que se hace circular a través de un sistema para recuperar aluminio de un metal que contiene aluminio mediante un procedimiento de destilación de sub-haluro.

En una manera preferida para llevar a cabo el procedimiento de destilación de sub-haluro, se suministra un metal granulado que contiene aluminio prácticamente de manera continua hacia un horno convertidor, en donde una corriente de trihaluro de aluminio se hace pasar a través

288557



- 2 -

del mismo a una temperatura dentro de la escala de 1000°
a 1400°C. Una proporción del trihaluro de aluminio gaseoso reacciona con el aluminio para formar monohaluro de aluminio gaseoso. La reacción es altamente endotérmica y se
5 inverte al enfriamiento con descomposición del monohaluro de aluminio, que se desintegra en metal de aluminio y trihaluro de aluminio.

El metal que contiene aluminio, bajo tratamiento, se despoja progresivamente del aluminio a medida que se
10 mueve hacia abajo a través de un convertidor vertical y el metal gastado se descarga desde una parte inferior del convertidor. El efluente gaseoso desde la parte superior del convertidor contiene monohaluro de aluminio (sub-haluro), y se enfría en un condensador de descomposición en donde
15 ocurre la reacción invertida. El gas descargado desde el dispositivo de descomposición consiste esencialmente de trihaluro de aluminio, v.gr. tricloruro de aluminio y se hace recircular hacia el convertidor.

Se ha encontrado que el trihaluro de aluminio,
20 que circula en un sistema de destilación de sub-haluro, tiende a contaminarse o diluirse con impurezas gaseosas, que parece ser que se derivan de la humedad introducida en el sistema. Las impurezas gaseosas parece ser que consisten principalmente de hidrógeno, metano, y otros hidrocarburos,
25 formados a partir de vestigios de humedad llevados en el

288557



- 3 -

aparato con el metal que contiene aluminio, y de los electrodos de carbono usados en el convertidor. A medida que dichas impurezas se acumulan, disminuye la eficiencia del procedimiento de destilación de manera que es deseable proporcionar medios para la separación o control de la contaminación gaseosa.

Se ha encontrado ya que una manera eficaz de impedir la acumulación de impurezas gaseosas es condensar una porción de la corriente del trihaluro de aluminio a un estado no gaseoso a manera de separar el contenido de trihaluro de aluminio de las impurezas gaseosas no condensables. Se ha encontrado adicionalmente que el contenido de las impurezas gaseosas puede controlarse hasta un valor bajo tratando solamente una parte pequeña de la corriente circulante.

El trihaluro de aluminio condensado se re-evapora y se regresa continuamente a la corriente circulante del trihaluro de aluminio en el sistema.

La presente invención está particularmente relacionada con los medios empleados para la re-evaporización del trihaluro de aluminio, usualmente tricloruro de aluminio, que se ha condensado hasta un estado sólido.

De conformidad con una particularidad especial de la presente invención, la evaporación del tricloruro de aluminio condensado se efectúa ventajosamente mediante in-



288557

- 4 -

tercambio térmico con otra porción de trihaluro de aluminio gaseoso a partir del sistema de circulación, con el resultado de que el trihaluro de aluminio evaporado tiene una temperatura relativamente baja. Este trihaluro de aluminio gaseoso de temperatura baja puede suministrarse convenientemente al convertidor en una ubicación en donde se elimina el metal de carga gastado, de manera que este último material se enfría por razones de conveniencia en el manejo mientras que la temperatura en la corriente del trihaluro de aluminio re-evaporado es elevada correspondiente y económicamente antes de que se junte con la corriente principal de dicho gas en la zona de reacción en el convertidor.

Además de suministrar un gas de trihaluro de aluminio de baja temperatura hacia el extremo inferior del convertidor, otra corriente de trihaluro de aluminio gaseoso a una temperatura intermedia puede introducirse ventajosamente en el convertidor en una ubicación entre el punto de descarga del metal gastado y la entrada de la corriente gaseosa principal. Esta corriente de trihaluro de aluminio puede desviarse de la línea de circulación principal o conducto de corriente ascendente del calentador, en donde la corriente principal de trihaluro de aluminio se calienta antes de entrar en el convertidor. Esta corriente es suplementaria, por lo tanto, está prácticamente a la temperatura a la cual se descarga desde el dispositivo de descom-

288557

30



- 5 -

posición. Esta alimentación de gas intermedia proporciona medios para enfriar inicialmente el material de carga gastado y mejorar la eficiencia térmica del procedimiento.

El procedimiento y el aparato para la evaporación del trihaluro de aluminio sólido por contacto con trihaluro de aluminio gaseoso (algunas veces se hace referencia en la presente al mismo como "evaporación instantánea") representa una particularidad específica de la invención. La evaporación instantánea del trihaluro de aluminio sólido puede emplearse no solamente en la purificación de la corriente recirculante del trihaluro de aluminio, sino también para proporcionar el suministro inicial o continuo del trihaluro de aluminio para el sistema de destilación de subhaluro. Como se explicará más completamente a continuación, la disposición de poner en contacto el tricluro de aluminio en forma de polvo con una corriente de tricloruro de aluminio gaseoso calentado da por resultado la evaporación rápida y completa, mientras que evita dificultades que se encontraban anteriormente en los intentos de evaporar este compuesto.

Haciendo ahora referencia de los dibujos que se acompañan:

La Figura 1 es un diagrama de un sistema de destilación de subhaluro incorporando la presente invención;

La Figura 2 muestra un aparato para evaporar tri-

288557



- 6 -

cloruro de aluminio, apropiado para usarse en el sistema de la Figura 1, pero aquí se muestra como incluido en un circuito de calentamiento diagramático para la generación independiente de gas de tricloruro de aluminio;

5 La Figura 3 es una sección horizontal por las líneas 3--3 de la Figura 2;

La Figura 4 es una sección vertical fragmentaria amplificada mostrando una forma modificada de distribuidor de gas, por ejemplo en la parte inferior del evaporador de la Figura 2; y

10 La Figura 5 es una sección horizontal por la línea 5--5 de la Figura 4.

Haciendo referencia de la Figura 1, un horno convertidor 10 se mantiene lleno con metal de carga hasta un nivel 12 el cual se introduce a través de un dispositivo de compuerta 30 en la parte superior.

15 El metal de carga se calienta mediante el paso de la corriente entre un par de electrodos de grafito anulares 15, 16 a manera de mantener una temperatura de reacción en la zona de reacción 17. La corriente principal de tricloruro de aluminio gaseoso precalentado se introduce desde un conducto 18 y se eleva hacia arriba a través de la carga en donde ocurre la reacción del conversión. Una mezcla gaseosa de monocloruro de aluminio y tricloruro de aluminio entonces pasa afuera a través de un conducto 20.

20

25

288557



- 7 -

En el fondo del convertidor 10 un agitador y extractor en forma de cono 21 se monta para girar lentamente sobre un árbol vertical 22 que tiene medios impulsores apropiados 23 para eliminar el metal gastado, que se descarga a través de una canaleta 24 y un dispositivo de compuerta 25.

Como se ha explicado anteriormente, es altamente deseable enfriar el metal gastado hasta una temperatura que es baja en relación con la temperatura de reacción, está usualmente por encima de 1000°C. El enfriamiento inicial se efectúa introduciendo una corriente de tricloruro de aluminio gaseoso a una temperatura intermedia (aproximadamente de 100°C.) a través de un conducto 27 en un punto por debajo de la entrada de gas principal 18, mientras que el enfriamiento final del metal gastado se logra suministrando tricloruro de aluminio a una temperatura baja (de aproximadamente 300°C.) a través de una tubería 28 y un pasaje 29 en el árbol 22, para liberación, a través de un sistema de colector apropiado 30, a través de un número de orificios en la superficie cónica del dispositivo extractor 21. Esto sirve para mantener el dispositivo extractor por sí a una temperatura relativamente baja, digamos de menos de 500°C., y para lograr un alto grado de recuperación de calor desde el metal de carga gastado.

En el sistema mostrado, el efluente gaseoso des-

288557

30



de el convertidor 10 se hace pasar a través de un condensador de descomposición 32 en donde se enfría para descomponer el monocloruro de aluminio en metal de aluminio y tricoloruro de aluminio. El metal de aluminio se condensa sobre los deflectores en el dispositivo de descomposición y se recoge en el fondo desde donde se hace pasar a través de un conducto 50. El material gaseoso, que ahora consiste esencialmente de tricloruro de aluminio a una temperatura reducida pero moderadamente alta, sale del dispositivo de descomposición a través de un conducto adicional 34.

La corriente principal de tricloruro de aluminio gaseoso se hace circular mediante una bomba 35 que la hace pasar a través del conducto 36 hasta un calentador 38, que contiene un lecho eléctricamente calentado de carbono que precalienta al tricloruro de aluminio gaseoso suministrado a través del conducto 18, hasta el convertidor hasta una temperatura elevada (aproximadamente de 1200°C.)

Una tubería 40 conduce una proporción pequeña del tricloruro de aluminio gaseoso desde la línea de circulación principal hasta un condensador 42, en donde el tricloruro de aluminio se condensa en forma sólida y se descarga como un polvo a través de un conducto 43. Los gases con condensables son descargados desde el condensador 42 a través de una tubería 44, eliminando de esta manera dicha contaminación o gases de dilución del sistema.

288557



- 9 -

El polvo de tricloruro de aluminio se re-evapora en el evaporador instantáneo 45. Una corriente de tricloruro de aluminio gaseoso a una temperatura de aproximadamente 700°C., preferiblemente retirada desde el sistema principal en un punto de corriente descendente de la bomba 35, se suministra a través de una tubería 46 y sale en chorros dirigidos hacia arriba desde el fondo de la cámara evaporadora a través de las boquillas 47. El polvo de tricloruro de aluminio desde el conducto 43 es alimentado directamente hacia la corriente ascendente del gas de tricloruro de aluminio gaseoso mediante un alimentador de tornillo 48. Ocurre esencialmente la evaporación instantánea, de manera que el tricloruro de aluminio gaseoso, derivado tanto del polvo volatilizado como de la corriente de las boquillas 47, es descargado dentro de la tubería 28 y de esta manera es conducido hacia el extractor de cono 21, como se ha descrito en lo que antecede. Esta corriente de tricloruro de aluminio gaseoso usualmente está a una temperatura sólo ligeramente por encima del punto de evaporación del tricloruro de aluminio, y de esta manera está relativamente fría con respecto a otras condiciones en el sistema.

Si se necesita cloruro de aluminio adicional para reponer pérdidas del procedimiento, una manera conveniente de suministrarlo es a través de un alimentador de tornillos suplementario 49 hacia el conducto 43, de manera que

288557



- 10 -

puede evaporarse en el evaporador 45 junto con el material condensado que va a hacerse recircular.

5 La corriente suplementaria de tricloruro de aluminio a temperatura intermedia, conducida a través de conducto 27, se retira convenientemente desde el conducto principal de recirculación 36 en un punto de corriente descendente de la bomba 35 pero de corriente ascendente del calentador 38 convenientemente en el mismo sitio que el gas para suministrarse al evaporador a través de la tubería 46.

10 Como se comprenderá, las condiciones en el sistema pueden variar de conformidad con los requisitos del funcionamiento. Por lo general, la temperatura en el convertidor preferiblemente se mantiene a un valor de 1000°C. y superior, más ventajosamente por encima de 1200°C. La presión puede ser inferior a la atmosférica aún cuando el funcionamiento conveniente puede lograrse a presiones más elevadas, especialmente a o cerca de la presión atmosférica.

15 El gas que sale del dispositivo de descomposición usualmente está a una temperatura por encima del punto de fusión del aluminio, de aproximadamente 700°C. o algo superior.

20 Los flujos pequeños de gas suministrados al condensador 42 y al evaporador 45 y asimismo a la tubería 27, están esencialmente a la misma temperatura que cuando salen del dispositivo de descomposición 35, es decir, en una escala de 25 600°C. a 800°C. más o menos. El flujo más frío del gas del

288557



- 11 -

tricloruro de aluminio a través de la tubería 28, derivado desde el evaporador 45, está usualmente a una temperatura no mayor de aproximadamente 400°C., y más ventajosamente a 300°C., siendo el mínimo el punto de evaporación del tricloruro de aluminio a la presión que prevalece en el sistema.

A modo de ejemplo, se supondrá que el sistema está funcionando a una capacidad de aproximadamente 3 toneladas por hora de producto de aluminio, v.gr., aproximadamente tres toneladas por hora de aluminio descargándose del dispositivo de descomposición y a la presión aproximadamente atmosférica. El metal de carga hacia el convertidor es una aleación que contiene aproximadamente de 55 por ciento de aluminio y, consecuentemente, el residuo del metal gastado es retirado del fondo del convertidor a un régimen de aproximadamente 2588 kilogramos por hora. La masa de metal en la zona de reacción 17 se mantiene a una temperatura de aproximadamente 1600°C. El volumen total de gas que se hace circular a través del sistema es dentro del orden de 17,100 metros cúbicos por hora, o ligeramente mayor, dicho gas, cuando consiste esencialmente de tricloruro de aluminio, teniendo una densidad de aproximadamente 1.62 kilogramos por metro cúbico.

El gas en la línea 34 desde el dispositivo de descomposición tiene una temperatura de aproximadamente

288557



- 12 -

700°C. y aproximadamente 2 por ciento del mismo es retirado a través de la línea 40 hasta el condensador 42, a manera de condensar tricloruro de aluminio al regimen de aproximadamente 545 kilogramos por hora. Para re-evaporar el tricloruro de aluminio condensado, 545 kilogramos por hora del tricloruro de aluminio gaseoso a temperatura de aproximadamente 700°C. se introducen en el evaporador 45 a manera que el suministro de enfriamiento de tricloruro de aluminio gaseoso hacia el cono extractor 21 constituye aproximadamente 1090 kilogramos por hora de tricloruro de aluminio gaseoso a temperatura de aproximadamente 300°C. La temperatura del metal gastado justamente por encima del cono, de esta manera se lleva hasta una temperatura de aproximadamente 500°C., habiendo sido enfriado hasta aproximadamente 700°C., mediante el flujo suplementario e introducido a través de la línea 27, el flujo suplementario siendo en una cantidad de aproximadamente 2088 kilogramos de tricloruro de aluminio por hora. El calentador 38 eleva la temperatura de la corriente principal de gas hasta aproximadamente 1200°C. hasta 1300°C.

Como se verá ahora, el procedimiento del aparato permite una manera eficaz para hacer re-circular el tricloruro de aluminio, mientras que también permite la provisión para la eliminación de gas contaminante diluyente a manera de evitar la acumulación indeseable del último. Como se ha

288557

- 13 -



explicado, el flujo pequeño de tricloruro de aluminio a través del circuito de condensación y evaporación necesita ordinariamente ser sólo una pequeña proporción, es decir, de 1 por ciento a 10 por ciento del tricloruro de aluminio circulante total.

Haciendo ahora referencia a las Figuras 2 y 3, estas vistas muestran las particularidades estructurales esenciales de un evaporador instantáneo práctico apropiado para usarse como el dispositivo 45 de la Figura 1, pero se muestra en un circuito, que incluye medios de calentamiento separados, para la generación independiente de una corriente de gas de tricloruro de aluminio.

Puede explicarse que la sublimación del polvo de tricloruro de aluminio es una operación difícil debido a la transmisión de calor relativamente deficiente entre una superficie calentada y una substancia en forma de polvo. Además, el tricloruro de aluminio es muy hidrocópico, de manera que debido a los vestigios inevitables de humedad, se forman residuos de óxido en las superficies de calentamiento y ocasionan una gran resistencia térmica. Debido a los problemas de conducción térmica y dificultades de oxidación de superficie, los esfuerzos para evaporar el tricloruro de aluminio desde el estado sólido, no han sido muy satisfactorias.

Se ha encontrado que el tricloruro de aluminio



288557

- 14 -

gaseoso puede calentarse eficientemente por medios convencionales, y las mejoras presentes están basadas en el descubrimiento de un procedimiento mediante el cual el gas de tricloruro de aluminio calentado puede usarse para la evaporación del polvo de tricloruro de aluminio. La evaporación es eficiente en la transmisión de calor de evaporización al tricloruro de aluminio sólido, y pueden formarse vestigios de óxido de aluminio en el evaporador, sin afectar la eficiencia. El suministro de calor es dirigido hacia una corriente de gas de tricloruro de aluminio gaseoso, más bien que al sólido.

Como se muestra en las Figuras 2 y 3, el evaporador 60 comprende un recipiente aislado térmicamente vertical que tiene una sección cilíndrica inferior 61 y una sección de cono truncado superior 62, que se agranda hacia la parte superior. El evaporador 60 puede construirse con un envolvente de acero externo u otro semejante 63 y un forro interno grueso 64 de material aislante inerte, tal como alúmina densa. Un alimentador de tornillo térmicamente aislado 66 introduce tricloruro de aluminio pulverizado dentro del recipiente en la porción central desde una tolva 67.

El alimentador de tornillo, preferiblemente proyectándose algo hacia el recipiente, suministra el tricloruro de aluminio sólido a manera de dispersarlo a través de una porción predominante de la sección 61. En la base

288557

30



- 15 -

del recipiente, el tricloruro de aluminio gaseoso entra en la tubería 68 y una placa de distribución perforada 69. De esta manera, a medida que el polvo de tricloruro de aluminio cae, es calentado mediante una corriente ascendente de tricloruro de aluminio gaseoso que también lo dispersa. En consecuencia, el tricloruro de aluminio sólido se sublima en una corriente de gas, mediante lo cual una cantidad mayor del gas de tricloruro de aluminio se descarga a través de la tubería 70 en el extremo superior 71 del recipiente y entonces entra en el extremo inferior a través de la tubería 68.

No solamente hay un mezclado inmediato e íntimo del polvo sólido y la corriente de gas ascendente para la volatilización rápida del sólido, sino que las circunstancias son tales como para estimular y completar la volatilización antes de que los sólidos pulverizados lleguen a la parte superior del recipiente, mientras que inhiben y desde luego impiden eficazmente cualquier depósito de sólido en la base del recipiente. Debido a que el diámetro de cada partícula sólida de tricloruro de aluminio disminuye a medida que cae y debido a que la velocidad del gas es mayor en el fondo del recipiente, hay poca posibilidad de que los sólidos caigan en el fondo del recipiente, especialmente si el tamaño de la partícula en el polvo se controla para pasar una malla 65 (es decir un tamiz de 65 aberturas

288557



- 16 -

por 2.54 centímetros lineales) en el caso del tricloruro de aluminio. Si se usara un polvo más grueso, el recipiente evaporador tendría que ser inconvenientemente alto. Algo del material sólido fino, ya sea tricloruro de aluminio o vestigios de óxido de aluminio formados, pueden moverse hacia arriba con una corriente de gas, por encima del dispositivo de alimentación 66, pero la volatilización continúa de manera que mientras que el gas llega a la salida 70, todo el sólido sublimable se ha convertido en gas.

De esta manera se podrá ver que el procedimiento de evaporación es tanto sencillo como eficiente, ya que el polvo de tricloruro de aluminio es alimentado continuamente hacia la corriente ascendente del tricloruro de aluminio gaseoso en donde se evapora rápida y completamente y se lleva como una corriente de gas aumentada. Ningunos sólidos se acumulan en el evaporador para interferir con la transmisión de calor o de otra manera crean problemas de funcionamiento o de mantenimiento. Mientras que la sección abocinada hacia arriba 62 puede omitirse en algunos casos, es ventajosa para asegurar la terminación de la evaporación, reduciendo la velocidad delgada en una zona en donde las partículas sólidas restantes del tricloruro de aluminio se han reducido a dimensiones muy pequeñas.

Cuando se usa para generar una corriente continua de gas de tricloruro, el sistema en la Figura 2 se in-

288557



- 17 -

cluyen otros instrumentos que pueden ser de construcción
comercial. De esta manera, la corriente de gas desde la
tubería 70 se toma a través de un separador de polvos 74,
mediante lo cual ningunos residuos sólidos no volátiles,
5 tales como pequeñas cantidades de óxido de aluminio fino,
pueden retirarse como se indica en 75. Del separador de
polvo, el gas limpiado es llevado a través de la línea 76
para dividirse en una línea de flujo de producto 77 y una
línea de recirculación 78. Específicamente, la cantidad
10 de gas que corresponde a una cantidad de tricloruro de alu-
minio sólido (menos una pérdida ligera mediante el polvo
en el separador 74) se descarga a través de la línea 77 pa-
ra usarse según se desee, mientras que el resto del gas se
hace recircular mediante una bomba 79 en la línea 78 y se
15 hace pasar a través de un calentador de gas 80 desde el
cual el tricloruro de aluminio gaseoso re-calentado se re-
gres a hacia la tubería de entrada de fondo 68 del evapora-
dor a través de la línea 81. De esta manera, con la ayuda
de una cantidad circulante constante de sólido de tricloru-
20 ro de aluminio gaseoso, el tricloruro de aluminio se evap-
ra continuamente. Un uso apropiado es en los sistemas de
refinación de sub-haluro o monocloruro de aluminio, en don-
de el gas de tricloruro de aluminio suplementario puede ne-
cesitarse cuando las cantidades de tricloruro de aluminio
25 se condensan continua o intermitentemente y van a re-evapo-



rarse para el uso repetido en la refinación del aluminio.

Como un ejemplo de un evaporador capaz de recibir, digamos, 545 kilogramos por hora de gas de tricloruro de aluminio calentado y de evaporar una cantidad igual de material sólido para rendir un flujo de descarga a través de la tubería 70, de aproximadamente dos veces la entrada de gas, una modalidad del equipo involucra una cámara que tenía una porción cilíndrica vertical 61 de 2.743 metros de alto y 0.610 metros en diámetro, y con una porción abocinada superior 62 de 1.219 metros de altura y 1.219 metros de diámetro en su parte superior, siendo estas las dimensiones internas de la estructura. Como un ejemplo del tratamiento con dicho aparato, 545 kilogramos por hora de gas de tricloruro de aluminio a temperatura de 700°C. se introducen a través de la tubería 68, mientras que 545 kilogramos por hora de polvo de tricloruro de aluminio se suministran mediante el tornillo 66 y esencialmente se evaporizan de manera completa mediante el flujo ascendente del gas caliente, el polvo teniendo preferiblemente un tamaño de partícula que no sea mayor de aproximadamente malla 65. La descarga a través de la tubería 70 consiste de 1090 kilogramos de tricloruro de aluminio gaseoso a temperatura de aproximadamente 300°C., quedando comprendido que la temperatura de salida del gas se controla mediante las proporciones relativas del sólido frío y del gas caliente suministra-



do. Después de atravesar el separador de polvos 74, la descarga del producto de 545 kilogramos por hora del gas de tricloruro de aluminio, a temperatura de 300°C., es conducido a través de la línea 77; el gas producido de esta manera se descarga desde la corriente a un régimen de flujo de masa equivalente al régimen de alimentación sólido. El resto del tricloruro de aluminio gaseoso se hace recircular a través del calentador de gas 80, en donde se lleva hasta una temperatura de 700°C., para recircular a través del evaporador 60. Se comprenderá que pueden emplearse otros regímenes y condiciones de temperatura, según se han dictado por los regímenes de alimentación de los materiales y la provisión de calor suficiente para la evaporación del sólido a su temperatura de sublimación. Las velocidades del gas en el evaporador preferiblemente se mantienen a menos de aproximadamente 1.524 metros por segundo y de preferencia aproximadamente 0.914 metros por segundo.

A fin de proporcionar un flujo de gas relativamente uniforme en el evaporador se proporcionan medios de distribución apropiados tales como una placa perforada 69, que puede ser de acero inoxidable, grafito u otro material, de aproximadamente 6.35 milímetros de grueso y teniendo una multiplicidad de agujeros de 3.18 milímetros de diámetro, una disposición de tales agujeros, igualmente espaciados siendo: cuatro agujeros a un radio de 2.54 centímetros des-



de el centro de la placa, ocho agujeros a un radio de 5.08 centímetros, 12 a un radio de 7.62 centímetros, 16 a un radio de 10.16 centímetros y 20 a un radio de 12.70 centímetros.

5 Las Figuras 4 y 5 muestran una disposición de distribución de gas modificada en donde la tubería de entrada 84 (correspondiendo a la tubería 68) desemboca contra una placa 85 que sustenta una pluralidad de tubos 86 que están asegurados verticalmente en aberturas correspondientes en la placa, proyectándose tanto encima como debajo de la misma y, de esta manera, constituyendo un conjunto de boquilla. Como un ejemplo de un diseño de boquilla apropiado para un evaporador dimensionado como se ha indicado en lo que antecede, puede haber ocho agujeros o tuberías 86 de 15.24 centímetros de largo y teniendo un diámetro interno de 6.35 milímetros estando una de las tuberías colocada en el centro y las otras estando colocadas igualmente espaciadas sobre un diámetro circular de 35.56 centímetros.

15
20 La boquilla y las disposiciones de distribución de este carácter son especialmente eficaces para suministrar el gas de una manera uniforme y preferiblemente a una velocidad limitada como se ha manifestado anteriormente, para moverse hacia arriba en la columna del evaporador. Usualmente es deseable que el flujo sea esencialmente de carácter laminar, especialmente puesto que cualquier gran
25



288557

- 21 -

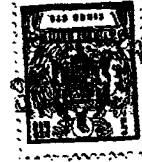
turbulencia podría tender a llevar algunas partículas de polvo fuera del recipiente.

5 Se verá que el procedimiento y el aparato del sistema de evaporación instantánea en las distintas Figuras, proporciona una manera especialmente ventajosa de convertir el tricloruro de aluminio sólido a un estado gaseoso.

10 Esta solicitud que corresponde a la presentada en E.U.A. con fecha 4 de Junio de 1962, bajo el núm. 199.934, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

- N O T A -

15 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:



1. Un método para evaporar un trihaluro de aluminio que consiste en introducir trihaluro de aluminio sólido finamente dividido en una corriente del mismo trihaluro de aluminio en un estado gaseoso y a una temperatura
5 prácticamente en exceso de la temperatura a la cual se volatiliza el trihaluro de aluminio.

2. Un método de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1, en donde el trihaluro de aluminio sólido se introduce continuamente en una corriente que fluye hacia arriba de trihaluro de aluminio gaseoso en una zona de
10 evaporación, el trihaluro de aluminio sólido siendo introducido en una posición intermedia a los extremos de dicha zona.

3. Un método de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1 ó 2, en donde dicho tricloruro de aluminio
15 sólido se introduce en una corriente de tricloruro de aluminio gaseoso a una temperatura de aproximadamente 600° a 800°C.

4. Un método para recuperar el aluminio a partir de un metal que contiene aluminio haciendo circular una
20 corriente de trihaluro de aluminio gaseoso hacia arriba a



través de un lecho de metal que contiene aluminio granulado sólido calentado en una zona de calentamiento durante cuando menos la conversión parcial en monohaluro de aluminio y a través de una zona de condensación en donde el monohaluro de aluminio se recupera en trihaluro de aluminio caracterizada en que la cantidad de impurezas gaseosas en la corriente circulante del trihaluro de aluminio gaseoso se controla desviando una proporción pequeña de la corriente gaseosa de trihaluro de aluminio que sale desde la zona de condensación y condensando al estado sólido dicha proporción pequeña del trihaluro de aluminio gaseoso para separar las impurezas gaseosas del mismo y re-evaporizar dicho trihaluro de aluminio sólido condensado para re-adición a dicha corriente de circulación, dicho trihaluro de aluminio sólido condensado evaporándose con introducirse en una forma finamente dividida en una corriente de trihaluro de aluminio en estado gaseoso y a temperatura prácticamente en exceso de la temperatura a la cual se volatiliza el trihaluro de aluminio.

5. Un método de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 4, caracterizado adicionalmente en que el trihaluro de aluminio sólido se introduce continuamente dentro de la corriente que fluye hacia arriba de trihaluro de aluminio sólido siendo introducido en una posición intermedia a los extremos de dicha zona.



6. Un método de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 5, caracterizada adicionalmente en que el trihaluro de aluminio es tricloruro de aluminio, que se introduce en forma sólida dentro de una corriente de tricloruro de aluminio gaseosa a una temperatura aproximadamente de 600° a 800°C.

7. Un método de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 6, caracterizada adicionalmente en que la corriente de tricloruro de aluminio gaseoso para evaporar el tricloruro de aluminio sólido en la zona de evaporación se constituye desviando una proporción pequeña adicional de la corriente gaseosa principal del tricloruro de aluminio que sale desde la zona de condensación y dirigiendo dicha proporción adicional pequeña hacia la zona de evaporación.

8. Un método de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 7, caracterizado adicionalmente en que la corriente de tricloruro de aluminio gaseoso que sale de la zona de evaporación se hace pasar hacia arriba a través de una masa de metal, el contenido de aluminio de la cual se ha despojado, descendiendo desde y quedando debajo de la zona del calentamiento.

9. Un método de conformidad en la cláusula 8, caracterizado adicionalmente en que una proporción predominante de la corriente del tricloruro de aluminio que se sale



desde la zona de condensación se re-calienta hasta una temperatura igual a o ligeramente menor que la temperatura en la zona de calentamiento y se introduce dentro del extremo inferior de la zona de calentamiento.

5 10. Un método de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 9, caracterizado adicionalmente en que una proporción adicional pequeña del tricloruro de aluminio que sale desde la zona de condensación se desvía desde la corriente principal del tricloruro de aluminio que
10 sale de la zona de condensación y, sin ser re-calentada, se hace pasar hacia la masa descendente de metal que queda por debajo de la zona de calentamiento a un nivel superior a aquel en el cual la corriente de tricloruro de aluminio desde la zona de evaporación entra en dicha masa de metal.

15 11. - Un método para evaporar un trihaluro de 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.

20 Esta Memoria consta de veinticinco hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 30 MAY. 1963

P.A.

Alfonso de Euzkadi
Ingeniero



288557

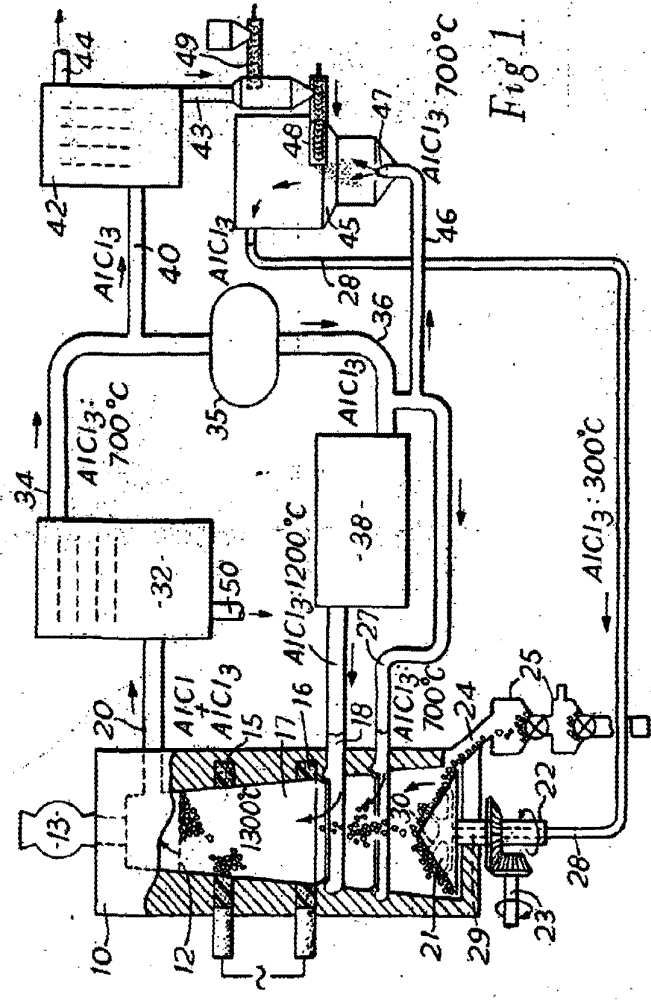
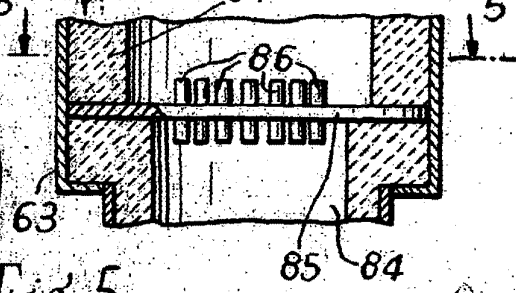
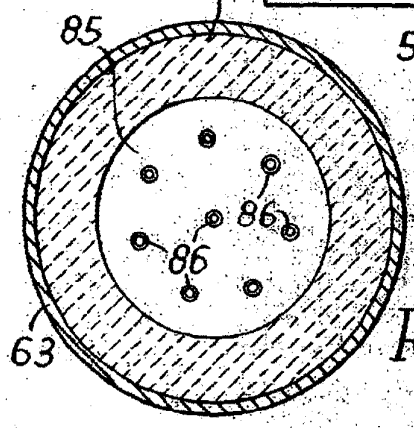
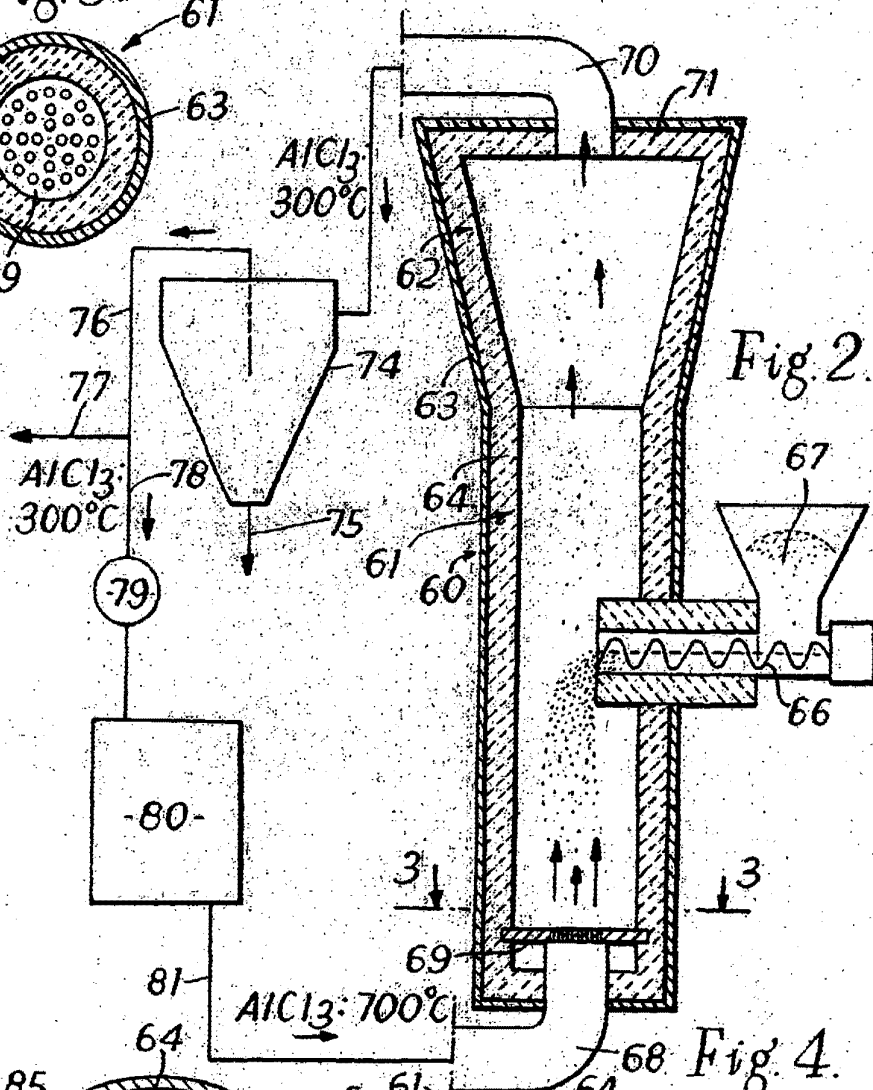
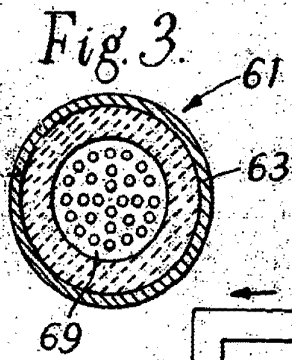


Fig 1.

Al
Althorpe
P. F. F. F.



Agents to Electrode
the Patent

W. B. K.

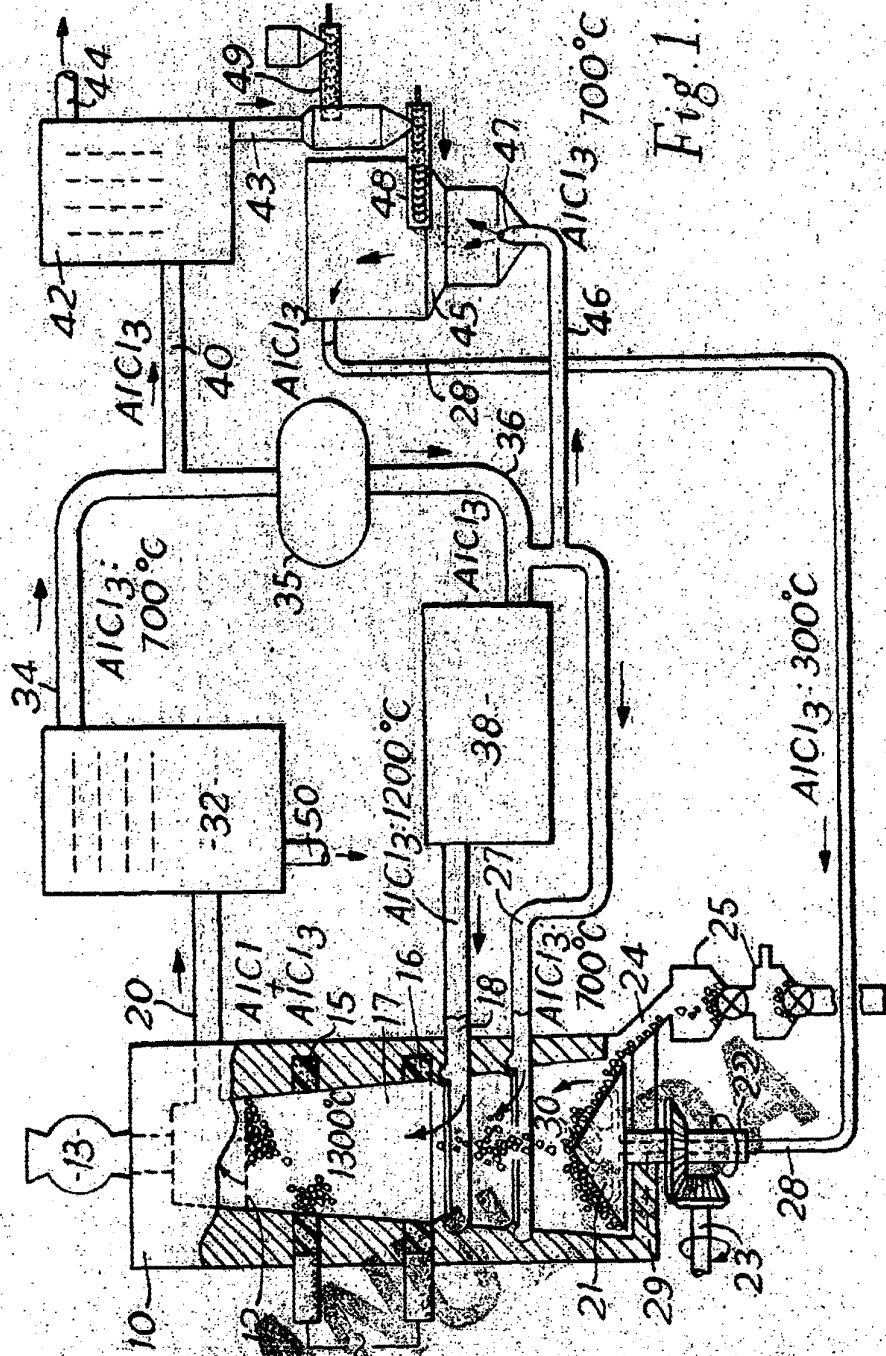


Fig. 1.

Alberto de Fabbis
 [Signature]