

326795

P.- 31.997

AJH/3481



326795

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 canadien
se, establecida en 1, Place Ville Marie, Montreal, Quebec, Ca
nadá, por:

"UN METODO PARA ALTERAR LA TEMPERATURA DE, O PURIFICAR, UNA
CORRIENTE DE GAS QUE CONSISTE ESENCIALMENTE EN TRIHALURO DE
ALUMINIO"

=====

19 M

- 1 - 326795

La presente invención se relaciona con procedimientos para calentar o enfriar y/o purificar una corriente de haluro de aluminio y gaseoso, particularmente en un sistema de destilación de subhaluro de aluminio.

En la producción de metal aluminio purificado a partir de aleaciones que contiene aluminio crudo mediante el procedimiento con subhaluro, se expone una masa de gránulos de la aleación a una corriente de gas trihaluro de aluminio (tricloruro o tribromuro) en un horno convertidor a una temperatura superior a 1000 °C para desprender gas monocloruro de aluminio mezclado con tricloruro de aluminio. Se conduce esta mezcla desde el horno convertidor hacia un condensador en el cual es enfriada suficientemente para descomponer el monocloruro de aluminio a gas tricloruro de aluminio y metal aluminio. Se descarga del condensador gas, que consiste esencialmente en tricloruro de aluminio, a una temperatura de aproximadamente 700 °C y se le recicla hacia el horno convertidor.

Se puede mantener el tricloruro de aluminio en estado gaseoso y reciclarlo a través de un sistema de conductos hacia el convertidor mediante un circulador mecánico de gas. Se puede también desoragar el tricloruro de aluminio gaseoso desde el condensador del descomponedor mediante enfriamiento, ya sea al estado sólido o absorbido en una fase líquida (convenientemente en una mezcla fundida de tricloruro de aluminio y cloruro de sodio), y subsiguientemente re-evaporarlo por calentamiento para su retorno como gas al convertidor. Los procedimientos de condensación y re-evaporación pueden servir ellos mismos para efectuar la circulación de tricloruro de aluminio desde el descomponedor al convertidor, y tener otra función importante para separar el tricloruro de aluminio con respecto a los gases permanentes. El tricloruro

326795

16 MAY 1958



- 2 -

de aluminio gaseoso descargado del descomponedor contiene por lo general gases permanentes como impurezas, que tienden a acumularse durante la recirculación repetida a través del sistema y desmejorar la eficacia de la operación de destilación. La condensación de tricloruro de aluminio, seguida por re-
5 vaporación, permite que las impurezas, restantes en el estado gaseoso, sean separadas con respecto al tricloruro de aluminio y eliminadas. El control eficaz del nivel de impurezas gaseosas puede necesitar solamente el tratamiento de una porción menor de la corriente de gas; cuando solamente una parte de la corriente de tricloruro de aluminio queda sometida a condensación y re-
10 evaporación, se puede retornar el resto del tricloruro de aluminio gaseoso directamente al convertidor mediante medios mecánicos de circulación.

En la circulación de tricloruro de aluminio gaseoso, la temperatura del tricloruro de aluminio gaseoso, reciclado al convertidor, es comunmente varios centenares de grados inferior a la temperatura de reacción del con-
15 vertidor. Por consiguiente, el gas generalmente precalentador de inmediata corriente arriba de la entrada de gas del convertidor, por ejemplo haciendo pasar el tricloruro de aluminio gaseoso a través de un lecho eléctricamente calentado de material carbonáceo.

Aparte del precalentamiento del gas de entrada del convertidor, resulta a menudo deseable calentar o enfriar tricloruro de aluminio gaseoso entre temperaturas comprendidas, por ejemplo, dentro de una gama de aproximadamente 160 a 700 °C o más, en uno o más lugares en el trayecto de la corriente de gas, mientras se mantienen el tricloruro de aluminio continuamente en estado gaseoso y sin aumentar o disminuir la circulación de gas. Una temperatura
20 tan baja como 150 °C puede ser utilizada solamente en un sistema que opere a
25



una presión subatmosférica. Cuando se usa un circulador mecánico para hacer recircular el tricloruro de aluminio gaseoso descargado del descomponedor, puede resultar deseable enfriar el gas en cierta medida (por ejemplo desde la temperatura de salida del descomponedor, de aproximadamente 700 °C, hasta 5 aproximadamente 600 °C) antes de que el gas pase a través del circulador para suavizar el ataque del tricloruro de aluminio gaseoso sobre el circulador. Igualmente, cuando se condensa gas tricloruro de aluminio al estado sólido, puede resultar ventajoso pre-enfriar el gas desde la temperatura de salida del descomponedor hasta 200 a 300 °C, antes de introducir el gas en el condensador. Como otros ejemplo, después de la re-evaporación del tricloruro 10 de aluminio condensado a partir de la forma sólida finamente dividida, puede resultar ventajoso calentar preliminarmente el gas hasta una temperatura intermedia, antes de introducir el gas en el precalentador, que lo calienta hasta la temperatura de entrada al convertidor.

15 El equipo convencional, apropiado para calentar y y enfriar tricloruro de aluminio gaseoso, es comunmente de dimensiones grandes y tiende a resultar molesto en su operación, especialmente si está presente, en la circulación de gas, cualquier material arrastrado sólido o líquido en partículas, que podría depositarse sobre superficies de transferencia térmica e interferir con la eficacia de transferencia térmica. La separación de este 20 material arrastrado es un tratamiento deseado de la corriente de gas en diversos casos, incluso cuando no se requiere alteración de la temperatura del gas. Como un ejemplo, el gas tricloruro de aluminio descargado del descomponedor, puede llevar gotitas arrastradas de metal aluminio, es decir niebla de aluminio; antes de hacer pasar el gas a través de un circulador mecá- 25

326795

16 MAY



- 4 -

nico, se deberá separar estas gotitas para proteger al circulador contra el contacto con el aluminio fundido corrosivo.

El método de la presente invención contempla ampliamente efectuar el tratamiento físico de una corriente de trihaluro de aluminio gaseoso, haciendo avanzar la corriente de gas a través de una región confinada, mientras se mantiene al trihaluro de aluminio continuamente en estado gaseoso y, en la región confinada, llevar la corriente de gas en contacto superficial directo con una sal fundida que es substancialmente no volátil y no absorbente para el gas trihaluro de aluminio bajo las condiciones de presión y de temperatura que se obtienen en la región confinada, de manera que el paso de gas, a través de la región confinada, se efectúa esencialmente sin disminución ni aumento de la circulación de gas.

Al usar el presente método para calentar o enfriar la corriente de gas haluro de aluminio, se mantiene la sal fundida, en la región confinada, a una temperatura substancialmente constante haciendo pasar una corriente continua de sal a través de la región confinada y calentando o enfriando la sal para mantenerla a temperatura substancialmente constante. Por ejemplo, se puede llevar a cabo este calentamiento o enfriamiento de la sal haciendo circular la sal fundida desde la región confinada a través de medios de calentamiento o enfriamiento externo, o provyendo medios apropiados de enfriamiento tales como serpentines de calentamiento o enfriamiento en contacto con un cuerpo de la sal fundida en la región confinada. Cuando se usa una sal fundida eléctricamente conductora para calentar el gas haluro de aluminio, se puede mantener la sal a la temperatura necesaria mediante calentamiento directo por resistencia eléctrica, es decir haciendo pasar la corriente eléctrica

326795



- 5 -

ca a través de la fusión de sal.

En el precedente procedimiento, cualquier sólido en partículas o líquido arrastrado en la corriente de gas es barrido por el contacto del gas con sal fundida sin desmajarar la eficacia de la transferencia térmica.

5 La sal fundida, que contiene las partículas separadas del gas, pueden pasar a través de filtros apropiados para eliminar las partículas arrastradas, de manera de impedir una excesiva acumulación de partículas en la sal fundida. Cuando está presente niebla de aluminio (gotitas líquidas) en el gas y se las separa mediante la sal fundida, se puede hacer circular la sal, que contiene
10 las gotitas de niebla de aluminio, hacia una cámara de sedimentación donde se separan el aluminio y la sal por sedimentación por gravedad.

Se puede emplear también el precedente método para purificar una corriente de gas sin alterar la temperatura del mismo.

En sentido amplio, se puede efectuar la etapa de contacto gas-líquido, del presente método, en cualquier manera apropiada que provea un contacto completo e íntimo entre el gas y la sal fundida. Por ejemplo, se puede emplear un dispositivo convencional de contacto gas-líquido, por ejemplo un condensador a salpicado, en que se salpica o rocía un cuerpo de la sal fundida a través del trayecto de circulación del gas. Otra posibilidad es una torre rellena
20 a través de la cuál se hace pasar el gas y la sal en circulación a contracorriente. Se puede efectuar simplemente este contacto haciendo burbujear el gas a través de una capa de la sal fundida. Cuando está presente un sólido en partículas en la corriente de gas, se prefiere un condensador por sal picado, para efectuar el contacto gas-líquido.

25 Se comprenderá que bajo la expresión "condensador a salpicado" debe

326795¹⁶



- 6 -

entenderse aquí un aparato convencional de contacto gas-líquido, aunque en el presente método no se usa un aparato de esta clase para la condensación, utilizándose simplemente el condensador a salpicado para efectura un contacto superficial prolongado entre la sal fundida y la corriente de gas.

5 La sal fundida que se utiliza en el presente método deberá ser substancialmente no volátil a la temperatura operativa y no deberá ser absorbente para el trihaluro de aluminio en la región confinada, de manera que no se contamina la circulación de gas, ni se la aumenta o disminuye, durante su paso a través de la región confinada, y de tal manera que el trihaluro de aluminio se mantiene continuamente en estado gaseoso en la misma. Una variedad de sales inorgánicas son apropiadas para esta finalidad, teniendo la necesaria estabilidad bajo las condiciones operativas contempladas. Se prefiere especialmente usar una sal fundida que contiene una proporción substancial del trihaluro de aluminio que constituye la corriente de gas, es decir una mezcla fundida del trihaluro de aluminio y una o más otras sales. Se elige la otra sal u otras sales de manera que sean no volátiles y formen mezclas fundidas estables con el trihaluro de aluminio a las temperaturas operativas. Por ejemplo, la sal fundida puede ser una mezcla del trihaluro de aluminio y uno o más haluros de metal alcalino o haluros de metal alcalinotérreo del mismo halógeno que el trihaluro de aluminio (la referencia aquí a metales alcalinotérreos deberá interpretarse como incluyendo tanto magnesio como calcio y los metales específicamente clasificados con el calcio en esta categoría de la Tabla Periódica). Por ejemplo, para el tratamiento de gas tricloruro de aluminio, la sal fundida puede comprender convenientemente una mezcla de tricloruro de aluminio y uno o más cloruros de metal alcalino o cloruros de metal alcalino-

10

15

20

25

326795



- 7 -

térreo, por ejemplo una mezcla de tricloruro de aluminio y cloruro de sodio o de tricloruro de aluminio y cloruro de potasio.

A este respecto, se puede explicar que mientras el tricloruro de aluminio, usado solo, sublima a una temperatura de aproximadamente 181 °C y hierve (bajo condiciones de presión elevada) a temperaturas inferiores a 200 °C, el tricloruro de aluminio (como así también el tribromuro de aluminio) forman sin embargo mezclas fundidas estables con otras sales tales como cloruro de sodio a temperaturas de hasta 700 °C o aún más. La proporción de tricloruro de aluminio que está presente en una mezcla de esta clase (por ejemplo una mezcla con cloruro de sodio, depende de las condiciones de presión y temperatura a las cuales se la expone. En general, a una determinada presión, el contenido de tricloruro de aluminio de una mezcla fundida de esta clase disminuye en el aumento de la temperatura; a cualquier temperatura determinada, la mezcla alcanzará equilibrio con una atmósfera de tricloruro de aluminio, por condensación de tricloruro en la mezcla o evaporación de tricloruro a partir de la mezcla y luego, con el mantenimiento de condiciones constantes, la mezcla quedará eficazmente saturada con tricloruro de aluminio y no se producirá esencialmente ninguna otra volatilización o absorción de tricloruro de aluminio.

Cuando se usa en el método de la presente invención una mezcla de sal fundida que contiene trihaluro de aluminio, para tratar una corriente de gas trihaluro de aluminio, la mezcla se ajusta rápidamente a una composición en equilibrio en la región confinada, por evaporación inicial de trihaluro de aluminio a partir de la mezcla fundida o absorción de trihaluro de aluminio hacia la mezcla fundida a partir de la corriente de gas. Luego, si las

326795

16



- 8 -

condiciones de presión o temperatura cambian en la región confinada, se puede producir una evaporación o absorción temporarias adicionales del trihaluro de aluminio hasta el grado necesario para llevar nuevamente a equilibrio la composición de la mezcla. Cuando se hace circular la mezcla de sal fundida a través de un intercambiador térmico externo o a través de medios para separar material barrido de la corriente de gas, fuera de la región confinada, se mantiene la mezcla de sal fundida bajo condiciones tales que no hay adición de trihaluro de aluminio a la mezcla, o pérdida de trihaluro de aluminio a partir de la mezcla, en cualquier punto fuera de la región confinada de contacto gas-sal líquida, y por lo tanto la mezcla de sal fundida, que retorna a la región confinada, tiene el mismo contenido proporcional de trihaluro de aluminio que el retirado de la región confinada.

En esta manera se efectúa el tratamiento deseado de la corriente de gas sin contaminación (puesto que los constituyentes de la mezcla fundida son no volátiles) y mientras el trihaluro de aluminio gaseoso, que constituye la corriente, se mantiene continuamente en estado gaseoso. Debido a que la mezcla de sal fundida se encuentra en contacto de equilibrio en la región de contacto confinada, no hay disminución de la corriente de gas por condensación o absorción de trihaluro de aluminio o aumento de la corriente por evaporación de trihaluro de aluminio a partir de la mezcla de sal fundida.

Haciendo referencia a los dibujos que se acompaña:

La fig 1 es una vista esquemática de una forma de aparato apropiado para enfriar una corriente de trihaluro de aluminio gaseoso;

La sig 2 es un corte esquemático en elevación de un aparato apropiado para calentar una corriente de trihaluro de aluminio gaseoso; y

326795



- 9 -

La fig 3 es un corte del aparato de la fig 2 según la línea 3-3 de la fig 2.

Haciendo referencia primeramente a la fig 1, el aparato ilustrado en la misma incluye un condensador convencional a salpicado 10 que tiene
5 una cámara cerrada 11 apta para ser llenada hasta un nivel 12 con sal fundida. Las paredes de la cámara 11 están fabricadas con un material refractario apropiado. En este condensador, se dirige trihaluro de aluminio gaseoso hacia la cámara 11 a través de una entrada de gas 15 y se descarga el
10 gas, así tratado, desde la cámara a través de una salida de gas 17 de manera que la corriente de gas pasa a través de la porción superior de la cámara 11 encima del nivel de la sal fundida.

Un impulsor rotativo 18 se extiende hacia abajo desde la parte superior del condensador y tiene una paleta 19 parcialmente sumergida en el cuerpo de sal fundida 15 de manera que, cuando gira, el impulsor salpica o
15 rocía la sal fundida dentro de la porción superior de la cámara 11 para establecer un contacto íntimo completo entre la corriente de trihaluro de aluminio gaseoso y la sal fundida. Un desviador 21 se proyecta hacia abajo desde el pecho del condensador 10 hasta un lugar levemente encima del nivel de la sal fundida 12 en un punto intermedio entre el impulsor 18 y la salida de
20 ga 17.

Se conduce sal fundida para su enfriamiento a través de un conducto de salida 23 hasta un intercambiador térmico externo 24 en que la sal fundida pasa a través de un serpentín 25, sumergido en agua, que hierve en el intercambiador térmico 24. Se descarga vapor a través de una salida 28 y se suministra agua adicional de acuerdo con lo necesario, a través de una entrada
25

326795

16 MAR



- 10 -

29. El panque intercambiador térmico puede ser un recipiente para presión que permite que el agua hierva a temperaturas elevadas hacia 135 °C. Se hace retornar la sal fundida y enfriada a la cámara 11 a través de otro conducto 31, siendo avanzada a través de este conducto externo y sistema intercambiador térmico mediante una bomba 32. El intercambiador térmico ilustrado es satisfactorio para temperaturas de funcionamiento aproximadamente inferiores a 500 °C. Para el funcionamiento a temperaturas más altas, se prefiere usar un intercambiador térmico que emplea circulación natural o forzada de aire sobre el serpentín de enfriamiento a través del cuál pasa la sal fundida.

Al poner en práctica el método de la presente invención, con el aparato de la fig 1, para enfriar una corriente de tricloruro de aluminio gaseoso por intercambio térmico con una mezcla fundida de tricloruro de aluminio y cloruro de sodio, se prepara primeramente la mezcla fundida con proporciones relativas de las sales constituyentes que corresponden aproximadamente a la composición de equilibrio para la temperatura y presión de funcionamiento contempladas. Se hace pasar entonces la corriente de gas, a la cuál se debe enfriar, a través de la cámara 11 mientras gira continuamente el impulsor 18 para salpicar la mezcla de sal fundida a través del trayecto de la corriente de gas de manera que el gas y la sal son llevados en contacto íntimo intercambiador térmico. Se mantiene el charco, de mezcla de sal fundida en la cámara, a una temperatura substancialmente constante para enfriar la corriente de gas por circulación de la mezcla fundida desde la cámara 11 a través del serpentín 25 del intercambiador térmico.

Al comienzo de la operación, la mezcla de sal fundida se ajusta

326795

16



- 11 -

rápida-mente a la composición de equilibrio en la cámara 11 por evaporación o absorción de tricloruro de aluminio y luego el charco de tricloruro de aluminio queda eficazmente saturado con tricloruro de aluminio a la temperatura de la sal fundida y la presión en la cámara. En consecuencia, la corriente de

5 tricloruro de aluminio gaseoso que circula a través de la cámara se mantiene continuamente en estado gaseoso; es decir, una vez que la mezcla de sal fundida alcanza el equilibrio, la circulación de gas ni aumenta ni disminuye al pasar por la cámara, y no hay contaminación significativa de la corriente de gas en la cámara por volatilización de constituyentes de sal fundida. Bajo ciertas

10 condiciones, puede producirse un poco de volatilización de cloruro de sodio desde la mezcla de sal fundida y puede ejercer un cierto efecto limitado para aumentar los requisitos de calor en alguna parte del sistema, pero por lo demás no es perjudicial en el sistema de destilación con subhaluro.

Quando son arrastradas partículas de aerosol sólidas o líquidas en

15 la corriente de gas que penetra en el condensador 10, el contacto con la sal fundida que separa las partículas sólidas o líquidas arrastradas, las cuales son llevadas entonces juntamente con la sal fundida en el circuito de enfriamiento. Para impedir una excesiva acumulación del material arrastrado en la sal fundida, se puede hacer pasar la totalidad o una parte de la sal cir-

20 culante a través de medios separadores (ilustrados bajo la forma de un separador 33 conectado en el circuito de enfriamiento externo de la sal fundida mediante conductos 34a y 34b controlados mediante una válvula 35) que separa y elimina el material sólido o líquido de la sal fundida. Cuando el material arrastrado es un sólido en partículas, el separador 33 puede comprender un

25 filtro a través del cual se hace pasar la sal fundida; si el material arras-

326795



- 12 -

trado es un líquido, por ejemplo gotitas de niebla de metal aluminio, el separador 33 puede ser una cámara de sedimentación en la cuál el aluminio, bajo la forma del metal fundido, se separa de la sal fundida, que tiene un menor peso específico que el aluminio fundido. Cuando el separados utilizado
5 es de un tipo que tiene alta resistencia a la circulación, por ejemplo un filtro, resulta deseable al proveer una segunda válvula 35a en el conducto 23 entre los dos puntos en que el circuito separador se une al conducto 23; se puede controlar también la circulación, a través del circuito separador mediante una sola válvula 35a, omitiéndose la válvula 35.

10 Si así fuera conveniente, la operación que se produce en el condensador a salpicado puede efectuar purificación sin enfriamiento, omitiéndose el intercambiador térmico 24 y permitiéndose así que la mezcla sal fundida alcanzara la temperatura de la corriente de gas y permanezca a esta temperatura.

15 A título de ilustración específica del método que se lleva a cabo en el aparato de la fig 1, en un sistema que enfría 680 kg/hr de gas tricloruro de aluminio desde 500 hasta 200 °C a una presión de 1 atmósfera por contacto por salpicado del gas con una mezcla fundida de cloruro de sodio y tricloruro de aluminio, se mantiene la composición de sal a 71 moles % de tricloruro de aluminio y 29 moles % de cloruro de sodio, aplicando enfriamiento de
20 aproximadamente 50 kW a la sal fundida.

En la siguiente tabla se indica las composiciones aproximadas de sal para otras condiciones de operación utilizando una fusión de cloruro de sodio-tricloruro de aluminio en un condensador por salpicado del tipo ilustrado.

326795



- 13 -

Composición de la sal moles %

<u>Temperatura de salida del gas °C</u>	<u>Presión</u>	<u>AlCl₃</u>	<u>NaCl</u>
400	1 atm	59	41
300	100 mm Hg	56	44
200	15 mm Hg	56	44

Haciendo referencia ahora a las figs 2 y 3, se muestra en ellas otra forma de aparato para calentar una corriente de gas tricloruro de aluminio. Este aparato incluye un condensador por salpicado 36 que comprende un recipiente de acero cilíndrico horizontal no forrado 37 que define una cámara interna 38 que está dividida por desviadores espaciados 43 y 44 en una primera zona de contacto 39, una segunda zona de contacto 40 y una zona de desprendimiento de gas 41. La cámara es apta para ser llenada parcialmente con sal fundida hasta un nivel 46. En este caso, la sal fundida puede ser también en una mezcla de tricloruro de aluminio y cloruro de sodio. Se provee aberturas 48 y 49 en los desviadores 43 y 44 debajo del nivel de sal fundida 46 para permitir la circulación de sal fundida y se provee en los desviadores correspondientes aberturas 50 y 51 para la circulación de gas desde una entrada de gas 53, que conduce a la primera zona de contacto 39, hacia una salida de gas 54 que conduce fuera de la zona de desprendimiento de gas 41.

En las zonas de contacto 39 y 40, adyacentes a los desviadores 43 y 44, respectivamente, y dispuestos a un lado de las respectivas aberturas de gas 50 y 51 de los desviadores, están dispuestos primeros y segundos elevadores helicoidales axialmente verticales 57 y 58. Cada uno de estos elevadores helicoidales se extienden hacia abajo dentro de la sal fundida y lleva en su superficie externa un par de miembros helicoidales, en cada uno de los cua-

326795 16



- 14 -

les se encuentra un canal que se abre hacia arriba. Durante el funcionamiento se hace girar estos elevadores helicoidales mediante medios apropiados (no ilustrados); a medida que giran los elevadores helicoidales, la sal fundida se eleva en los canales helicoidales y es arrojada por la fuerza centrífuga a través de las regiones de circulación de gas de las zonas de contacto 39 y 40 bajo la forma de un rociado de sal fundida. Una cubierta o desviador semicircular 60 está dispuesto cerca del elevador helicoidal 57 para hacer más fácil el dirigir el rociado de sal fundida en las direcciones deseadas en la primera zona de contacto 39 (según se indica mediante las flechas de líneas de trazos en la fig 3) y se provee una correspondiente cubierta o desviador semicircular 61 para el segundo elevado helicoidal 58 de manera de proveer el mismo efecto en la zona de contacto 40.

Por consiguiente, la corriente de gas (es decir, que consiste esencialmente en tricloruro de aluminio), penetra en la cámara 38 a través de la entrada 53 y pasa sucesivamente a través de la primera y de la segunda zonas de contacto 39 y 40, en las cuales toma contacto con el rociado de sal fundida arrojada hacia afuera por los elevadores helicoidales rotativos 57 y 58, antes de abandonar la cámara 38 a través de la salida de gas 54. El contacto íntimo gas-líquido así provisto, produce intercambio térmico entre la sal fundida y el gas. En este caso, se mantiene la sal fundida a una temperatura más elevada que la temperatura a la cuál el gas penetra en la cámara 38, de manera de calentar al gas. se calienta continuamente la sal fundida (según se ilustra en la fig 3), haciéndola circular mediante la bomba 64 a través de un calentador encendido con petróleo 65, controlándose la circulación de sal mediante una válvula 66. Se puede emplear otros medios de calentamiento;

326795

15 MAR



- 15 -

por ejemplo, se puede calentar la sal fundida mediante calentamiento por resistencia eléctrica a la corriente alterna, sumergiendo una pluralidad de electrodos espaciados, (no ilustrados) en la sal de la cámara 38; en este último caso es necesario proveer un revestimiento aislante para el condensador
5 36 de manera de impedir cortocircuitos.

En esta operación, se provee también inicialmente la sal fundida aproximadamente con la composición proporcional correcta para equilibrio bajo las condiciones de temperatura y de presión que se obtienen en la cámara 38 y se le permite entonces alcanzar la composición de equilibrio por absorción o evaporación iniciales de tricloruro de aluminio. Puesto que la proporción de equilibrio de tricloruro de aluminio en la mezcla fundida disminuye
10 con el aumento de la temperatura para determinadas condiciones de presión, el calentamiento de la sal fundida fuera de la cámara 38 dará por resultado la evaporación de tricloruro de aluminio en el calentador, reduciendo el contenido de tricloruro de aluminio de la mezcla de sal fundida antes de retornar a la cámara 38, cuando la presión en el calentador corresponde a la presión en la cámara 38 de manera que, por enfriamiento de la fusión pobre en
15 tricloruro de aluminio en la cámara 38 por contacto de intercambio térmico con el gas, la fusión absorbería cantidades adicionales de tricloruro de aluminio a partir del gas, de manera que habría agotamiento continuo de la corriente del gas sometido a tratamiento. Por consiguiente, se mantiene el calentador a una presión elevada para impedir la evaporación de tricloruro de aluminio durante el calentamiento de la sal fundida, y se hace retornar entonces la sal calentada hacia la cámara 38 bajo esta presión elevada, de modo que, al retornar a la cámara, está eficazmente saturada con tricloruro de
20
25

326795



16

- 16 -

aluminio.

Como ejemplo específico que ilustra el presente método para calentar un corriente de gas tricloruro de aluminio, se calienta 9070 kg/hr de gas tricloruro de aluminio desde 200 hasta 500 °C en un aparato del tipo ilustrado en las figs 2 y 3, que comprende un casco de acero no forrado (con aislamiento térmica externa) que tiene un diámetro de 91,4 cm y que está llenado hasta la línea central con una mezcla fundida de cloruro de sodio y tricloruro de aluminio, y que tiene dos zonas de contacto cada una de las cuales tiene longitud de 1,52 m seguidas por una zona de desprendimiento de gas que tiene una longitud de 30,5 cm. En este aparato, los elevadores helicoidales tienen un diámetro de 20,3 cm y se los hace girar aproximadamente a razón de 700 r.p.m.; las cubiertas están dispuestas a 1,27 cm de los elevadores helicoidales y están situadas de manera de dirigir el rociado de sal a contracorriente con respecto al gas. Aberturas de una altura de 30,5 cm y una anchura de 15,2 cm en los desviadores, detrás de los elevadores helicoidales, permiten que el gas pase a través de las zonas sucesivas de la cámara, y aberturas similares debajo del nivel de la fusión permiten la circulación de sal fundida a contracorriente con respecto al gas.

La mezcla de sal, que contiene 57 moles % de $AlCl_3$, pasa a través del aparato a contracorriente con respecto a la circulación de gas a razón de 272.000 kg/hr, siendo introducida a una temperatura de 550 °C y siendo retirada a una temperatura de 450 °C. Se calienta la fusión en un sistema de calentamiento externo encendido con petróleo, y los requisitos de calentamiento para la fusión (incluyendo las pérdidas) son aproximadamente 750 kW. En el circuito de calentamiento externo, se somete la mezcla a presión hasta

326795 16 MAY



- 17 -

aproximadamente 1,05 kg/cm² para impedir la evaporación en el calentador.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 17 de Mayo de 1.965 bajo el nº 456.265, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

326795 16 M



- 18 -

REIVINDICACIONES

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

- 5 1.- Un método para alterar la temperatura de, o purificar, una corriente de gas que consiste esencialmente en trihaluro de aluminio, caracterizado por hacer avanzar dicha circulación de gas a través de una región confinada mientras se mantiene continuamente en estado gaseoso a dicho trihaluro de aluminio, y llevar en dicha región confinada a dicha circulación de gas a
10 contacto superficial extendido con una sal fundida para producir el intercambio térmico entre dicho gas y dicha sal fundida, siendo dicha sal fundida substancialmente no volátil y no absorbente para dicho trihaluro de aluminio bajo las condiciones de temperatura y presión que se mantienen en dicha región confinada.
- 15 2.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado además por el hecho de que la sal fundida es una mezcla, de la cuál uno de sus constituyentes es trihaluro de aluminio y que está saturada con dicho trihaluro de aluminio.
- 20 3.- Un método de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado además por el hecho de que la sal fundida es una mezcla de tricloruro de aluminio y cloruro de sodio.
- 25 4.- Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado además por el hecho de que se mantiene la sal fundida bajo la forma de un charco en dicha región confinada y se la lleva a contacto extenso, con la corriente de gas, proyectando gotitas de dicha sal dentro de dicha



326795

- 19 -

corriente de gas, haciéndose circular continuamente sal fundida entre dicho charco y medios externos de calentamiento o enfriamiento en un lugar externo para mantener la temperatura de dicho charco a un valor substancialmente constante.

5 5.- Un método de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que partículas sólidas o líquidas arrastradas, recogidas de la corriente de gas por contacto con la sal fundida, son separadas con respecto a dicha sal fundida durante su circulación a través de dichos medios externos de calentamiento o enfriamiento.

10 6.- Un método de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado además por el hecho de que partículas sólidas o líquidas de aluminio son separadas con respecto a la sal fundida haciendo pasar la sal fundida a través de una zona de sedimentación, eligiéndose el paso específico de la sal fundida de manera que sea menor que el del aluminio.

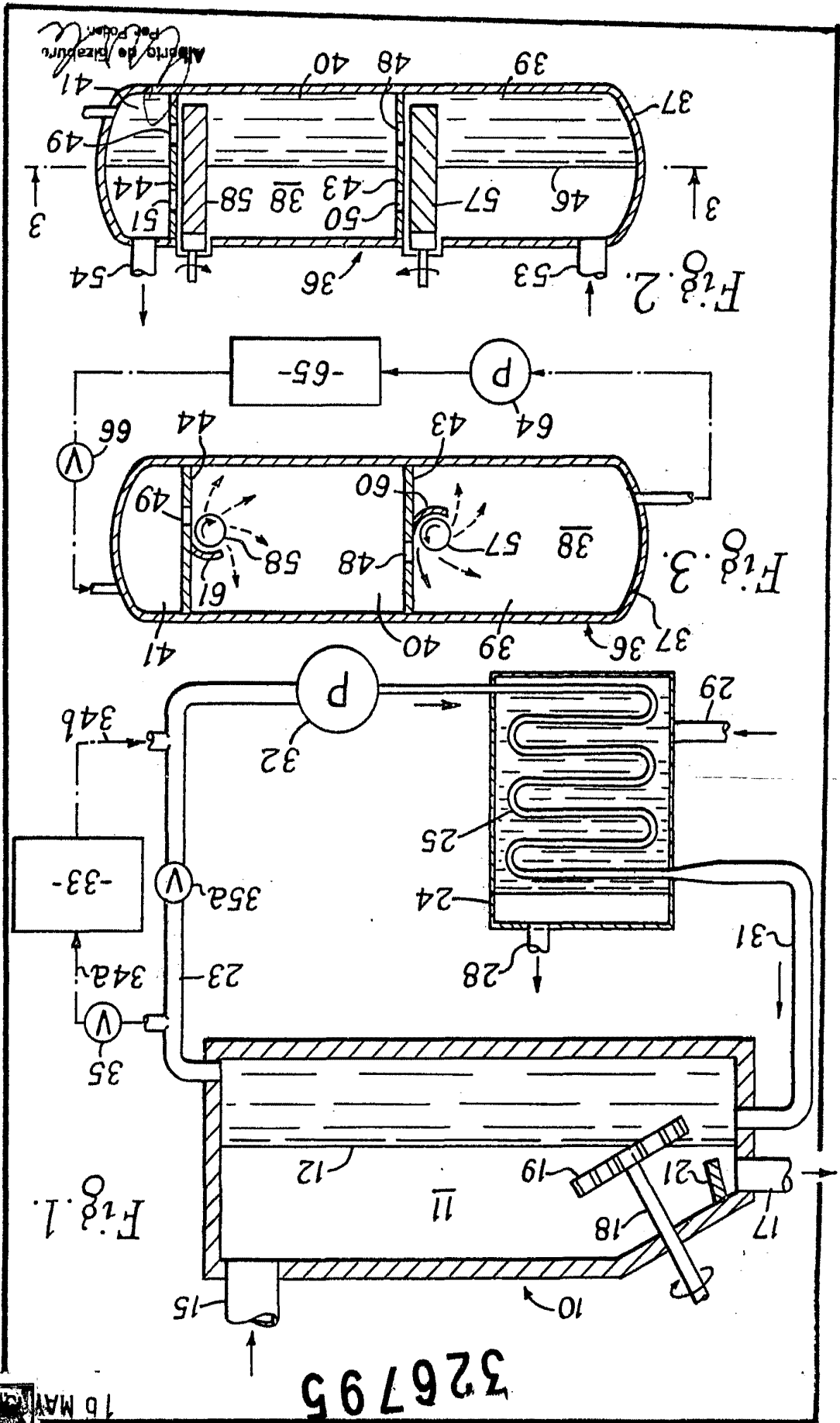
15. 7.- Un método para alterar la temperatura de, o purificar, una corriente de gas que consiste esencialmente en trihaluro de aluminio.

20. Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representada por el dibujo que se acompaña, y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 15 MAY. 1900

P. A. Alberto de Elzaburu
Por Poder



10 MAY

326795

326,795