

15 MAY. 1965

307 480

P - 28.224

AJH/1587



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

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

formulada el 23 de Diciembre de 1.964, con el número 307.480

en

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, Cánada,
por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA RECUPERAR ALUMINIO"

=====

La presente invención se relaciona con un procedi-
miento con subhaluro para la recuperación de aluminio a partir
de metal que contiene aluminio y, en particular, la presente
invención se relaciona con la prevención de obstrucciones en
5 los pasajes de vapor del aparato, en el cual se lleva a cabo
el procedimiento.

En este procedimiento, se hace reaccionar tricloru-
ro de aluminio o tribromuro de aluminio gaseosos en un conver-
tidor con metal que contiene aluminio para generar monocloruro
10 de aluminio. Se hace pasar la corriente de gas a través de un

307480



pasaje de gas a un descomponedor donde se descompone por enfriamiento el contenido de monocloruro de aluminio a aluminio elemental y tricloruro de aluminio. Se hace recircular al convertidor la corriente de gas tricloruro de aluminio, incluyendo una pequeña proporción de monocloruro de aluminio.

En el sistema penetran pequeñas cantidades de agua juntamente con el metal cargado al convertidor y reaccionan con aluminio para producir partículas de alúmina (Al_2O_3) finamente divididas las que quedan en la corriente de gas.

Otras películas sólidas se producen por la reacción de monocloruro de aluminio con carbono.

Estas partículas sólidas pueden depositarse sobre las paredes del pasaje de gas que va desde el convertidor al descomponedor. A medida que aumentan estos depósitos, aumenta la caída de presión en el pasaje; eventualmente el pasaje puede quedar completamente obstruido por el depósito de partículas sólidas.

Debido a la temperatura elevada de operación y la construcción del aparato, es extremadamente difícil limpiar estos depósitos mediante técnicas comunes.

Debido a las pérdidas de calor, el monocloruro de aluminio que está presente en todos los pasajes de gas tiende a descomponerse y depositar partículas de aluminio fundido sobre las paredes de los pasajes. El aluminio fundido tiende a aglomerar las partículas sólidas. También el aluminio fundido depositado tiende a captar otros compuestos de metal y forma aleaciones sobre las paredes del pasaje. Una finalidad principal de la presente invención es la prevención y eliminación de deposición de sólidos y obstrucción de pasajes de gas en el procedimiento con subhaluro para la producción de aluminio.



De acuerdo con la presente invención se impide que los depósitos sólidos objetables, que comunmente se depositan sobre las paredes de los pasajes del aparato para el procedimiento con subhaluro, se acumulen sobre las mismas lavando las paredes del pasaje con una corriente de aluminio fundido o sal fundida inerte. Por lo general, la corriente de sal es una mezcla de trihaluro de aluminio con un haluro de metal alcali-
no y/o haluro alcalinotérreo.

Haciendo referencia ahora a los dibujos que se acompañan:

La fig. 1 es un diagrama del aparato para el uso en el procedimiento con subhaluro;

La fig. 2 es un corte transversal simplificado de un pasaje vertical de gas y de una cierta forma de realización de la presente invención;

La fig. 3 muestra un corte transversal simplificado de un pasaje inclinado de gas y otra forma de realización de la presente invención, y

La fig. 4 muestra otra forma de realización de la presente invención e ilustra una porción de un convertidor con un pasaje de gas que conduce a un descomponedor (no ilustrado).

La sucesión de etapas del procedimiento con subhaluro se muestra en la fig. 1. Se carga en el convertidor 11 el metal que debe ser refinado donde toma contacto con tricloruro de aluminio gaseoso a una temperatura del orden a 1100 a 1300 °C. Una mezcla de monocloruro de aluminio y tricloruro de aluminio gaseosos sale del convertidor 11 al pasaje 12. Las partículas sólidas, suspendidas en las corrientes de gas, tienden a depositarse sobre las paredes del pasaje 12, aunque el pasaje 12 sea lo más corto posible. Se puede disponer el convertidor



11 encima del descomponedor 13 de manera que el pasaje 12 se encuentre en una posición por lo general verticalmente hacia abajo,

5 La temperatura en el descomponedor 13 es aproximadamente 700°C de manera que el monocloruro de aluminio se descompone para producir aluminio y tricloruro de aluminio. Se hace pasar tricloruro de aluminio gaseoso, que contiene una pequeña cantidad de monocloruro de aluminio, desde el descomponedor 13 a través del pasaje 14 hacia un circulador de gas 15. Debido a la pérdida de calor a través de las paredes, hay cierta descomposición de monocloruro de aluminio en el pasaje 14 y el aluminio tiende a depositarse sobre las paredes del pasaje 14.

10 Desde el circulador 15 se hace pasar una corriente de tricloruro de aluminio, que contiene una cantidad menor de monocloruro de aluminio, a través del pasaje 16 hacia el calentador 17 donde se lo lleva a una temperatura de aproximadamente 1100 a 1300°C y se le hace pasar a través del pasaje 18 al convertidor 11. El pasaje 16, similar al pasaje 14, tiende a acumular depósitos de metal de aluminio fundido. En algunos casos el pasaje 16 se encuentra a una temperatura suficientemente baja para formar depósitos de partículas sólidas de metal de aluminio.

15 La fig. 2 ilustra una cierta forma de realización de la presente invención tal como se la aplica a un pasaje vertical. Se hace pasar la corriente de gas desde el convertidor 11 a través del pasaje 21 al pasaje vertical 22 y sale a través del pasaje 23. En el extremo superior del pasaje 22, está dispuesto un miembro de aro anular 26. El miembro 26 tiene una forma tal que se forma un canal 27 por la superficie de pared 28 y el miembro 26. Se introduce una sal fundida a

20

25

30



través del pasaje 31 que conduce al canal 27. La sal fundida rebalsa por encima de la pestaña 29 del canal 27 y circula hacia abajo por la superficie de pared 28, separando cualquier depósito sólido. Manteniendo una circulación substancialmente
5 continua de sal fundida, las partículas sólidas son arrastradas a medida que se sedimenta la película circulante de sal sobre la pared 28 y se impide que se adhieran a la pared.

En el extremo inferior del pasaje 22 se forma un charco de sal fundida y material sólido. Una corriente de la
10 sal fundida y material sólidos es retirada a través de la línea 33 y se la trata para separar el material sólido. Se puede separar el material sólido mediante simple sedimentación por gravedad o por medio de un filtro o un dispositivo ciclónico para líquido. A través del pasaje 31 se hace retornar en
15 tonces al proceso la sal fundida así tratada y libre de material sólido.

Se comprenderá que se puede disponer en el pasaje 22 cualquier forma de distribuidor a fin de obtener una película
20 circulante substancialmente continua de sal fundida en la pared 28. Se obtiene resultados ventajosos utilizando un distribuidor de tipo a rociado que depura la corriente de gas que pasa a través del pasaje 22 y que dirige simultáneamente el rociado de sal fundida sobre la pared 28 para impedir la formación de depósitos sólidos sobre la misma.

La fig. 3 ilustra una cierta forma de realización de la presente invención tal como se la aplica a un pasaje incli-
25 nado 40, a través del cual pasa el gas en la dirección de la flecha. En este caso se hace pasar sal fundida por medio de las líneas 41 y 45 a través de picos espaciados 42 y 45, que
30 están dispuestos sobre la línea central del pasaje 40, siendo

307480

5



la separación entre los picos 42 y 45 de tal naturaleza que el rociado de sal fundida depura simultáneamente la corriente de gas e impide que se depositen sólidos sobre las paredes 48 del pasaje 40. Los picos 42 y 45 están dispuestos de manera que se mantiene una película circulante substancialmente continua sobre la porción de las paredes entre los dos picos. En la forma de realización de la fig. 3 la corriente de gas 47 se desplaza a contracorriente con respecto a la dirección de la corriente de sal fundida; sin embargo, la dirección de circulación puede ser a favor de la corriente.

La operación de lavado puede ser substancialmente continua durante la operación del procedimiento. Sin embargo, algunos pasajes forman una cantidad objetable de depósito más fácilmente que otros, puede resultar deseable lavar continuamente uno o más pasajes y lavar otros pasajes solamente cuando se vuelve objetable la caída de presión. En algunos pasajes puede ser posible operar intermitentemente en todo momento.

La sal fundida utilizada como líquido de lavado es de preferencia una mezcla de trihaluro de aluminio y por lo menos un haluro de metal alcalino y/o haluro alcalinotérreo. Las mezclas preferidas son los complejos químicos débiles comúnmente conocidos como mezclas binarias o ternarias. Se prefiere que esté presenta un solo radical haluro en la mezcla de sal y que el radical haluro en la sal sea el mismo que el radical haluro del haluro de aluminio utilizado en el procedimiento. Cuando se usa tricloruro de aluminio como agente de conversión en el procedimiento, la sal fundida consiste en tricloruro de aluminio y cloruro de sodio forman una mezcla binaria preferida. Bajo las condiciones de operación ilustradas en las figs. 1 a 3, una sal especialmente apropiada consiste



en aproximadamente una proporción equimolar de tricloruro de aluminio y cloruro de sodio.

La composición de la mezcla de sal deberá ser tal que la mezcla sea un líquido a las condiciones de temperatura que prevalecen en el pasaje al cual se desea lavar y la presión de vapor de la mezcla de sal es aproximadamente la que existen en el pasaje al cual se desea lavar. Para operar a una temperatura de 700°C de la sal fundida y una presión de 1 atmósfera, se ha comprobado que es apropiada una mezcla comprendida en la gama de 65 a 70% por peso de tricloruro de aluminio y 35 a 30% por peso de cloruro de sodio.

Haciendo referencia ahora a la fig. 4, el convertidor 101 está provisto de una porción de eje 102 para un cuerpo de aluminio impuro o aleación de aluminio. Se le puede suministrar a través de un pasaje 103, al cual se mantiene cerrado lo mejor posible con respecto a la atmósfera. Se introduce el aluminio impuro de tal manera que se reduce al mínimo la introducción de aire, aunque es difícil evitar que sean arrastradas algunas pequeñas cantidades de humedad adsorbida o humedad de otra clase juntamente con el material sólido de carga.

La porción terminal inferior del eje 102 está construida para permitir la introducción de tricloruro de aluminio (AlCl_3) gaseoso calentado y también para permitir el retiro de residuo usado del cual se ha separado el aluminio. Los gases se cuelean hacia arriba a través del lecho de metal en el eje 102 y salen bajo la forma de una mezcla de monocloruro de aluminio y tricloruro de aluminio. Se puede proveer calor al metal en el eje 102 en cualquier manera apropiada, por ejemplo uno o más calentadores a resistencia eléctrica 104 y/o haciendo pasar una corriente a través del cuerpo de material sólido

307480



en el eje entre electrodos (no ilustrados) que se extienden a través de la pared del eje 102 en una manera conocida en la técnica.

5 Los gases salen de la porción superior del convertidor a través de un pasaje 105 dirigido verticalmente hacia abajo. Es un pasaje en el cual tiende a producirse taponamiento o bloqueos y en el cual los materiales sólidos tales como alumina, carburo de aluminio, etc., tienden a reunirse sobre las paredes, adhiriéndose a ellas y acumulándose finalmente un depósito total para restringir el pasaje 105 e incluso los bloques completamente.

10 La presente invención evita estos bloqueos y separa materiales que se adhieren a las paredes del pasaje 5 como así también impide estos depósitos, mediante la acción de lavado de una sal fundida o película de aluminio fundido. Para esta finalidad se provee un canal anular 106 formado alrededor de la entrada del pasaje 105. A este canal se puede suministrar aluminio fundido a través de un pasaje inclinado 107 desde cualquier fuente apropiada, tal como el descomponedor de monocloruro de aluminio (no ilustrado en el presente dibujo). Se puede proveer cualquier medio apropiado, por ejemplo una bomba a pistón Refrax, suministrando el aluminio fundido el pasaje 107, cuyos detalles no forman de por sí parte de la presente invención. El aluminio fundido rebalsa la pared anular internal 108 del canal 106 y circula hacia abajo las paredes del pasaje 105 según se indica en 109, recogiendo o captando material sólido a medida que tiende a depositarse sobre estas paredes, de manera que el material sólido es arrastrado hacia abajo por la corriente de aluminio fundido hacia el descomponedor, en el cual resulta factible y practicable separar los



sólidos indeseables con respecto al aluminio fundido.

Si la pared 108 no es exactamente uniforme y aún si el pasaje 105 está dispuesto verticalmente en comparación con la disposición inclinada que se muestra en la fig. 4, es a menudo deseable proveer, en uno o más niveles por debajo del nivel del extremo superior del pasaje 105, medios para redistribuirse el aluminio fundido, de manera que cubra, bajo la forma de una película circulante, una gran parte o la totalidad de las paredes del pasaje 105.

Para esta finalidad se muestra en el dibujo dos tipos diferentes de medios, pudiéndose usar uno u otro o ambos en cualquier instalación particular; y uno u otro o ambos pueden ser duplicados en la medida deseada, si se desea que tenga lugar diversas redistribuciones de la película circulante de aluminio fundido a diversos niveles a lo largo del pasaje 105.

Los medios superiores de redistribución en la fig. 4 comprenden un miembro anular 110 dirigido hacia adentro fijado en la pared del pasaje 105 y provisto de preferencia con una pestaña interna vertical 111 para proveer un canal anular 112 entre la pestaña 111 y las paredes laterales del pasaje 105. La sección transversal del pasaje 105 o del miembro 110 ó 111 carece relativamente de importancia, siendo aplicable este principio no solamente a pasajes redondos u ovalados, sino también a pasajes rectangulares y/o de costados rectos. En cualquier caso el aluminio fundido recogido en el canal 112 rebalsa la pestaña interna vertical 111 tal como se ilustra y tiende más uniformemente a redistribuir el aluminio fundido alrededor de por lo menos una parte de las paredes del pasaje. El pasaje 105 está construido con bloques de alúmina y la acción humectante del aluminio fundido tiende a hacer circular el aluminio

307480



fundido a lo largo de toda la superficie de la pared. El miembro 110 se puede hacer con cualquier material apropiado al cual se pueda utilizar a la temperatura en cuestión y que no contamine al aluminio fundido.

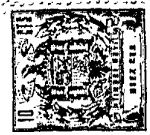
5 Otros medios para redistribuir el aluminio fundido son los ilustrados a un nivel más bajo, en que está formada una ranura anular 113 en las paredes que definen el pasaje 105, terminando esta ranura, en su periferia externa, en una porción de canal anular 114 hacia el cual fluye el aluminio y que
10 sirve para redistribuir el aluminio fundido. La porción de canal 114 queda así separada del pasaje interno 105 por una pared anular 115 sobre la cual fluye el aluminio fundido, de manera de correr hacia abajo por el interior del pasaje 105 bajo la forma de una película de fluido substancialmente ininterrumpida. Este tipo de construcción es más eficaz bajo ciertas circunstancias que el tipo indicado en 110 para pasajes
15 inclinados.

Se puede usar en posiciones tales como el conducto de salida del convertidor, en que se obtiene temperaturas muy
20 elevadas, aluminio fundido como medio para desprender por lavado depósitos sólidos de las paredes de los pasajes. Para esta finalidad se puede usar sales fundidas en aquellas zonas en que las temperaturas son más bajas como así también en las zonas de alta temperatura.

25 Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 8 de Enero de 1.964, bajo el número 336.459 y 336.460, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

30

307480



N O T A

5 Los puntos de invención propia y nueva, que se pre-
sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de In-
vención en España por VEINTE años, son los siguientes:

10 1.- Un procedimiento para recuperar aluminio a partir
de metal que contiene aluminio por reacción con trihaluro de
aluminio gaseoso caliente para producir gas de monohaluro de
aluminio, caracterizado por el hecho de que los depósitos sólidos
objetables son separados, con respecto a las paredes de
los pasajes a través de los cuales fluye gas de monohaluro,
por lavado de dichas paredes con una sal fundida inerte o alu-
minio fundido.

15 2.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación
1, caracterizado además por el hecho de que dicha sal consiste
en trihaluro de aluminio y un haluro de metal alcalino y/o ha-
luro alcalinotérreo.

20 3.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindica-
ción 1, caracterizado además por el hecho de que la sal con-
siste en trihaluro de aluminio y cloruro de sodio, cuando el
trihaluro de aluminio es tricloruro de aluminio.

25 4.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación
3, caracterizado además por el hecho de que dicha sal contiene
proporciones aproximadamente equimolares de tricloruro de alu-
minio y cloruro de sodio.

30 5.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindica-
ción 1, caracterizado además por el hecho de que dichas pare-
des y dicha corriente de gas son simultáneamente depuradas con

307480



dicha sal fundida.

5 6.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado además por el hecho de que dichas paredes de los pasajes son continuamente lavadas con la mezcla de sal fundida.

7.- Un procedimiento para recuperar aluminio.

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

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

Madrid,

P. A.

5 MAY. 1909

Alberto de Ezaburu
Por Honor

M. G.

307,480

307480

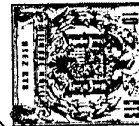


Fig. 1.

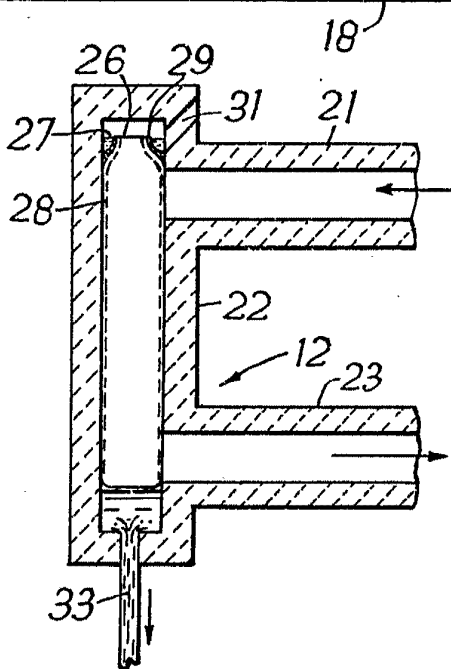
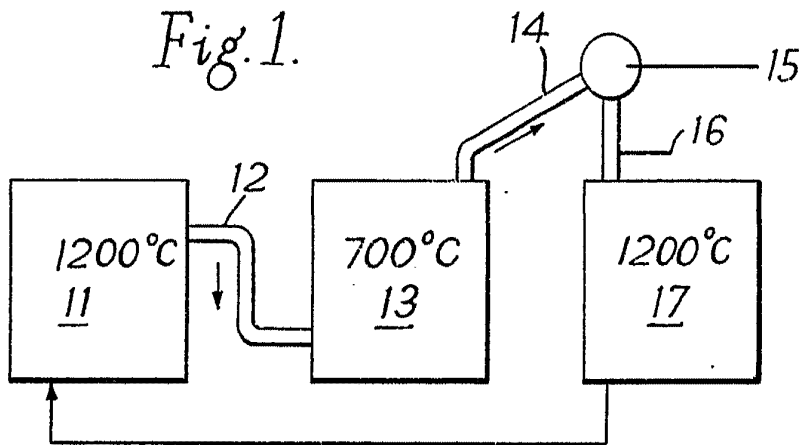
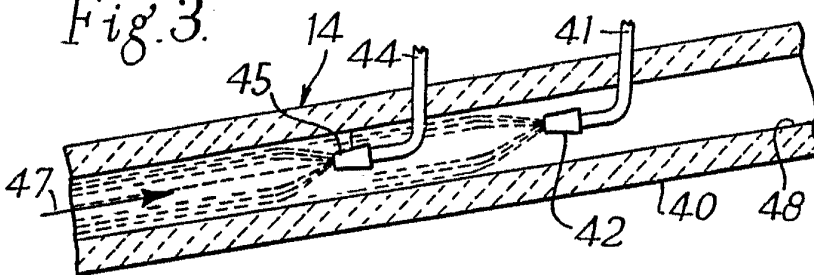


Fig. 2.

Fig. 3.



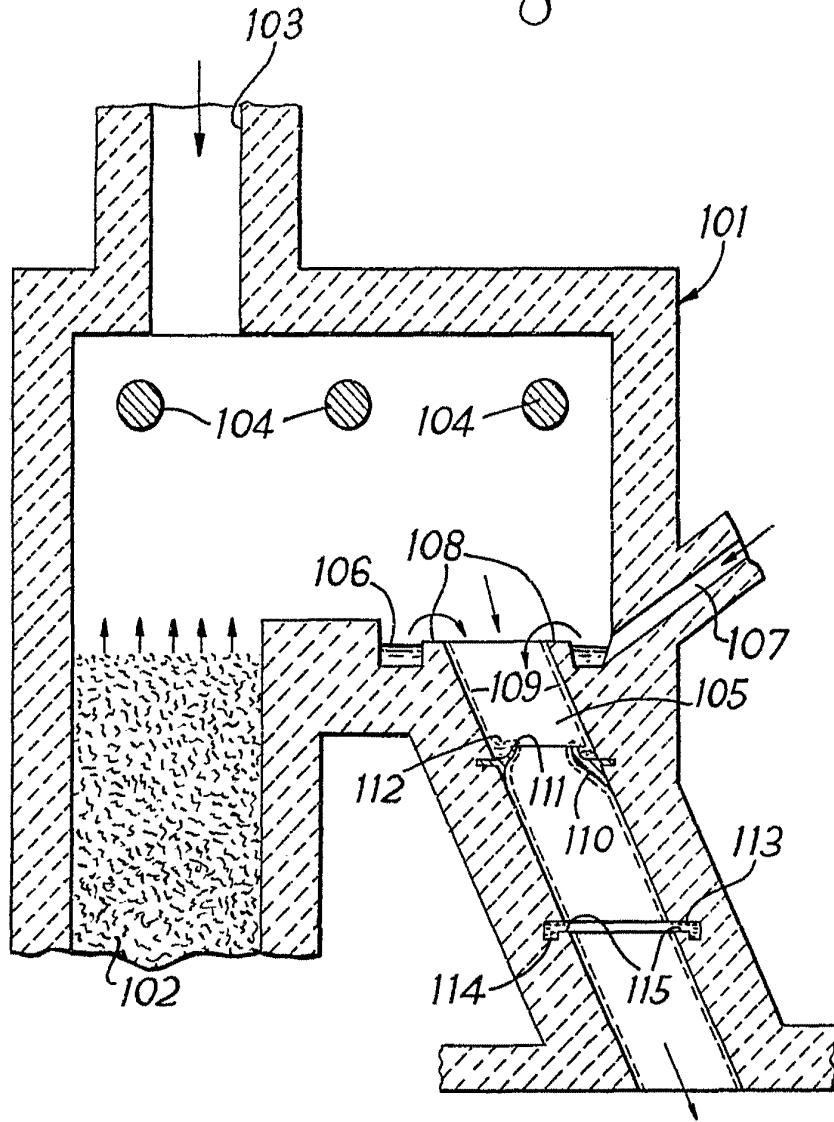
Alberto de Eizabur
Per Pocat

307,480



307480

Fig. 4.



Alberto de ...
Perito