



H.V.

MEMORIA DESCRIPTIVA

para una patente de invención por veinte años, por = Procedimiento para la obtención de metales innobles y/o sus sales a partir de minerales o de otros materiales que contienen tales metales, a excepción del estaño = a favor de Don Edgar Arthur ASHCROFT, residente en Ashburton - S. Devon, Waye (Gran Bretaña).-

=====

El presente invento se refiere a un procedimiento para la obtención de metales innobles o de sus sales, con excepción del estaño, a partir de minerales o de otros materiales que contienen los metales.

Para llevar a la práctica el procedimiento se tienen en cuenta los minerales o concentrados o residuos, etc., que contienen cinc plomo, cobre, etc., y esto con o sin metales nobles, existiendo los indicados metales como óxidos, carbonatos, sulfuros, total o parcialmente tostados, esto es, en estado de óxido, parcialmente de



oxido y sulfuro o parcialmente de sulfuro.

Vienen en segundo lugar los residuos de las instalaciones electrolíticas de precipitación del cinc, que contienen cinc, plomo, cobre y eventualmente plata, en combinación con oxido de hierro ferrito de cinc y sulfato de plomo.

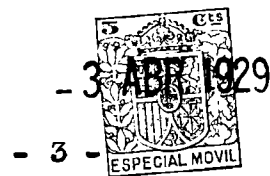
También se emplean escorias de procesos de fusión del plomo, que contienen cinc como oxido en combinación con oxido ferrico, como ferrito de cinc o como silicato y también plomo y azufre en menores cantidades, juntamente con silicatos, especialmente silicato de calcio.

El procedimiento puede emplearse especialmente también en combinación con el proceso de fusión clorurante de Swinburn-Ashcroft, combinado con electrolisis.

El invento consiste esencialmente en que la carga se mezcla con una sal volatil de amonio, se calienta con cuidado hasta una temperatura a que se desprenda el amoniaco y este se emplea en unión con ácido carbonico o tambien con azufre en el proceso propio como medio de precipitar u obtener los metales. En el tratamiento de materiales que contienen cinc se forman entonces sales solubles de cinc, hierro, calcio, magnesio y aluminio, obteniéndose el cinc de la disolución por precipitación como carbonato básico y muchas veces también como sulfuro. Mediante oxidación previa del hierro y precipitación del mismo y del calcio, magnesio y aluminio, como hidratos y carbonatos, se consigue separar satisfactoriamente los elementos apreciados del material de partida.

Tratándose de materiales que contienen cobre este se obtiene como sal soluble. Cuando existe plomo en el material de partida, aquel se separa por disolución y se precipita como cloruro, oxiclорuro o como sulfuro. El producto precipitado se trabaja con azufre por electrolisis ignea o despues de sulfuración se separa por flotación según despues se explica.

112250



Tratándose de minerales mixtos el procedimiento se distingue por el tratamiento diferenciado de temperaturas con sales adecuadas de amonio y subsiguiente precipitación fraccionada.

La sal de amonio preferentemente empleada según el invento es el cloruro.

El invento puede también aplicarse a minerales muy pobres, pudiendo aplicarse los métodos conocidos para eliminar del proceso los acompañantes perjudiciales. También es aplicable preferentemente en el punto de extracción o producción de los minerales pues la sustancia de la reacción se recupera en circulación y los productos definitivos se obtienen en forma muy concentrada y libres de peso muerto. Por consiguiente, el invento puede considerarse como un proceso combinado de enriquecimiento y obtención.

Si por ejemplo, se trata de una mezcla de mineral de plomo y de cinc con no mas de 10 á 15 % y un poco de hierro y calcio, entonces se beneficia dado el caracter de sulfuro del mineral, por flotación o por otro medio mecánico. Sirviéndose del presente procedimiento no se requiere en general una concentración precedente, pudiendo cuando mas realizarse un simple enriquecimiento del material para los residuos exentos de plomo y cinc, para obtener el concentrado de cinc. Los productos definitivos se componen entonces de oxido de cinc rico, casi puro, plomo metálico o sulfuros u oxidos ricos de plomo y un concentrado rico de blenda de cinc, una plata bruta de elevado tanto por ciento caso de que exista y de azufre elemental, caso de que el mineral sea sulfuro.

La conveniencia de eliminar la ganga se aprecia según la naturaleza del mineral, Las gangas neutras actuan muchas veces beneficiosamente en los tratamientos térmicos, pues los cloruros fácilmente fusibles obtenidos en el presente procedimiento dificultan el proceso cuando hay poca ganga.

Pero las gangas reaccionables, calcita, dolomita, etc., de-

112250



berian eliminarse antes, presuponiendo que no se originen grandes pérdidas de metal. También la eliminación del hierro se debería recomendar en muchos casos antes del tratamiento térmico.

En la realización del invento el material se muele hasta un tamaño adecuado de granos, aproximadamente de 50 a 200 mallas, luego se mezcla con una sal de amonio, por ejemplo cloruro, en tal proporción que exista aproximadamente doble cantidad de cloro en relación con el contenido metálico. Se calienta a unos 200° y luego la temperatura se sube lentamente a 250 y 300°. El amoniaco que se pone en libertad se recupera en disolución acuosa como tal o como carbonato o sulfuro de amonio o como amoniaco y azufre elemental.

El caldeo de la mezcla se efectúa con o sin agitación o tratándose de sustancias fácilmente reaccionables, como suspensión en disolución concentrada según se describe después. Se presta mejor para realizar el procedimiento una retorta con dispositivo estacionario de carga o un horno mecánico estacionario o rotatorio, provisto de dispositivos agitadores, al que se lleva aire en forma controlable.

La temperatura adecuada para el procedimiento es aproximadamente aquella a que se disocia la sal de amonio, proximately 350°C. No debe sobrepasarse una temperatura de 400° C. Debe evitarse todo recalentamiento del aparato, pues significa una perturbación en el proceso y una descomposición del amoniaco que se pone en contacto.

En ensayos con escorias de cinc de hornos de soplante con proximately 13-18 % de cinc y la cantidad doble de hierro, se comprobó lo siguiente:

El material triturado hasta 200 mallas se mezcló con cloruro amónico en la relación de 1:2, se puso en una retorta de cristal con salida lateral y a la que se unió un recipiente cargado con



ácidos normales. Se determinaron los gases absorbidos en el ácido y los insolubles. Calentando fuertemente de 400 á 500° durante media hora proxíamente y despues de terminar toda la reacción, se comprobó que una gran parte del cloruro amonico se habia sublimado y que una parte considerable del amoniaco se habia descompuesto, mientras que se obtuvo una extracción de solo 60 a 70 %. Este mal resultado debe atribuirse a que la eliminación de la sal de amoniaco de la zona de reacción por sublimación fue demasiado enérgica

Pero se calentó cuidadosamente a 325° y esta temperatura se mantuvo durante unas 2 á 3 horas, despues se consiguio una salida mas lenta del amoniaco sin gases insolubles prescindiendo naturalmente del contenido de aire de la retorta y se logró una extracción de proxíamente el 90 % del contenido de cinc como cloruro soluble. En general no tuvo lugar ninguna descomposición del amoniaco.

En otro caso, en que la escoria se calentó con sal de amonio a 300-400°, se comprobó de nuevo que se habia descompuesto una parte del amoniaco por el hecho de que los gases de escape se habian puesto en contacto con partes sobre-calentadas del aparato.

El factor esencial de la economía del procedimiento se halla en evitar pérdidas de amoniaco bien por descomposición o por lavado insuficiente y también pérdidas de las sales metálicas obtenidas por insuficiente lavado.

Si se cumple esta condición entonces el procedimiento es economico en altisimo grado.

La retorta se compone con preferencia de materiales que no se ataquen nada o solo poco por las sales de amonio o el amoniaco a 300-450° C. Se presta mejor el acero, que contiene cromo, niquel, silicio o el hierro colado recubierto de esmalte con guarnición de cristal, plomo, cinc u otros materiales análogos. También pueden emplearse retortas de hierro fuertemente galvanizadas.

Las retortas hechas de los materiales indicados pueden tambien introducirse en depositos de hierro o materiales refractarios.

En ciertos casos las retortas pueden tambien hacerse de material refractario, especialmente cuando se emplean temperaturas elevadas.

Se necesitan dispositivos para la exclusión o incomunicación del aire o controlar su entrada.

La producción del calor debe ser uniforme, lo cual puede conseguirse gracias a la conveniente disposición de canales de tiro y de caldeo. Pueden tambien emplearse vapor o aire caliente mediante introducción directa en el proceso.

La recuperación del amoniaco de este se efectúa mediante lavadores.

Las reacciones mas esenciales, en las que se funda el proceso empleando cloruro amónico, son las siguientes:

A). En los productos con oxidos o en las escorias:

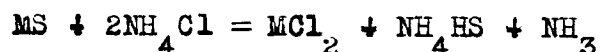


en que uno de los metales bivalentes o metales alcalinos puede ser el plomo, cinc, calcio, magnesio, etc.

Si existen carbonatos en el material entonces se expulsa con amoniaco el ácido carbonico y se forma carbonato amónico.

El cobre forma cloruro cúprico, el aluminio cloruro aluminico ciertos silicatos incluso el silicato de cinc ponen en libertad al ácido disolviéndose sus metales como cloruros. Los silicatos de aluminio, calcio, magnesio, etc., quedan inatacados. Es característico del procedimiento el que el ácido silicico no se separe en forma gelatinosa, lo que es de grandísima importancia para los procesos de filtración.

B). Tratándose de sulfuros, la reacción tiene lugar aproximadamente como sigue:





Una parte del sulfhidrato de amonio se descompone formándose azufre. Con suficiente admisión de aire, este azufre puede quemarse en ácido sulfuroso o la temperatura puede aumentarse tanto que el azufre se separe por destilación en forma volatil.

Con temperaturas bajas se forman primero sales de los metales y el cloruro amonico, las cuales se descomponen a temperaturas mas elevadas. Por esto, cuando se trabaja con temperaturas bajas debe emplearse un exceso considerable de sal de amonio.

Se ha comprobado que empleando nitrato amónico, el radical ácido experimenta una descomposición parcial, de manera que se forman nitritos o sulfitos tanto del amoniaco desprendido, como tambien de los metales.

Utilizando acetato de amonio la temperatura no debe subir demasiado, pues el amoniaco y el ácido acetico se volatilizan sin que se ejerza ninguna actuación sobre la carga.

Los productos obtenidos se siguen tratando despues por lixiviación.

Pero si el cloruro de cinc se debe obtener por volatilización, entonces se puede proceder en la siguiente forma. Se mezcla cloruro amonico con el material de partida en tanta cantidad como se calcule para la cloración del metal. A continuación se calienta hasta que se desprenda todo el amoniaco. Despues al abrigo del aire y de la humedad se calienta hasta unos 750 - 900°, despues de lo cual se destila el cloruro de cinc en forma casi pura +mientras que el cloruro de plomo se lixivia por procedimiento despues explicado.

Existiendo hierro en forma de oxido ferroso, cede al subir las temperaturas una parte de su contenido de cloro a las combinaciones de cinc aun no cloradas; el cloro de cinc exento de combinaciones de hierro pasa por destilación.



Por esto se recomienda transformar primero el hierro en el estado bivalente o metálico, por ejemplo agregando un poco de hierro metálico durante el tratamiento térmico, con lo que se produce hidrógeno, o agregando carbón de madera y reduciendo a una temperatura de unos 800-900° en un horno adecuado.

El procedimiento explicado puede realizarse en cualquier horno en que pueda obtenerse un caldeo uniforme y regulable e incommunicarse la entrada de aire. El cinc volatilizado se condensa fácil y completamente y para este objeto puede emplearse cualquier aparato de condensación.

Las etapas del proceso que siguen a esto pueden escogerse según la composición del material de partida.

Se ha descrito primeramente el invento para la obtención de metales a partir de minerales, residuos, escorias, oxidados, o tostados. Los cloruros y sulfatos obtenidos solubles en agua, el hierro, cinc, calcio, magnesio, aluminio, etc., se lixivian en agua fría o caliente; de las disoluciones neutras obtenidas se precipitan fraccionadamente los metales por amoníaco, mezclas de amoníaco y ácido carbónico, carbonato amónico, ácido sulfhídrico, sulfuro amónico o sulfhidrato amónico.

Primeramente se precipitan y filtran el hierro, calcio, magnesio y aluminio y una parte del manganeso por tratamiento de la disolución con carbonato amónico, favorecida por agitación y admisión de aire. El hidrato de hierro puede emplearse como fundente o como color rojo de óxido ferrico. De la disolución filtrada se precipita el cinc como carbonato básico agregando más carbonato amónico o se disuelve de nuevo con más carbonato amónico y se obtiene de la disolución filtrada del hierro. El cinc precipitado se calcina, conteniendo frecuentemente 80 % de cinc y puede beneficiarse en un metal puro. El carbonato de manganeso queda total o parcialmente en disolución y puede separarse después o precipitarse



con el cinc.

El calcio y el magnesio se precipitan como carbonatos antes del cinc.

La disolución de sulfato o cloruro amónico, que ahora solo contiene un poco de cinc y la totalidad de la sal regenerada de amonio, se concentra y se vuelve a emplear.

El cobre puede eliminarse ahora del residuo por una disolución de carbonato amónico. Se disuelve, bien como sulfato de cobre, bien como carbonato amónico, cuprico, para lo que se requiere oxidar con aire. El cloruro cuproso formado eventualmente durante el tratamiento térmico con cloruro amonico, es casi insoluble en disolución acuosa. De la disolución de carbonato amónico-cuprico puede obtenerse en la forma conocida el óxido cuprico, por ejemplo calentando o tratando por vapor. El cloruro cuproso y el cloruro ferroso formados en el proceso pueden oxidarse, lixivarse y seguir tratándose en la forma conocida.

La obtención de plata y oro de los residuos insolubles de la extracción se efectúa empleando por ejemplo hiposulfito de amonio, de sodio o mediante cianuros. Se realiza de ordinario después de la extracción del plomo y el cloruro argéntico formado por la actuación del cloruro amonico y que es casi insoluble en la disolución después mencionada de acetato de plomo y del cloruro de amonio, de hierro o de cinc.

La extracción del plomo puede tener lugar con el anterior empleo de cloruro amónico en la siguiente forma:

Después de efectuada la lixiviación de los cloruros solubles en agua el plomo queda presente como cloruro plúmbico o después de la extracción del cobre con disolución del carbonato amónico, como oxicloruro. Tanto el cloruro como el oxicloruro son prácticamente insolubles en disolución fría de cloruro amonico. También son muy poco solubles en disolución acética en ausencia de amoniacó.



La lixiviación de la sal de plomo se efectua con preferencia mediante una disolución acética de cloruro amonico, reactivos que se recuperan todos en el proceso ciclico de este procedimiento. Una disolución de esta clase disuelve en frio 4 a 6 % de plomo y mas en caliente. Despues de separar la disolución de plomo del residuo, el plomo, despues de neutralizar la disolución con amoniaco o carbonato amónico, se precipita como oxiclорuro mediante ácido hiposulfuroso o como cloruro plúmbico mediante ácido clorhídrico. Estos precipitados son granulosos y despues de separados por lavado se prestan para ser reducidos a plomo metálico mediante electrolisis ignea.

Se recomienda fundir el oxiclорuro con  $\frac{3}{4}$  de su equivalente molecular en peso de azufre elemental, con lo cual se transforma en cloruro plúmbico y cloruro plumbico-sulfuroplumbico, que funde a bajas temperaturas, aproximadamente  $300^{\circ}$  y constituye un electrolito adecuado. El producto catodico del proceso es plomo puro en estado fundido; en el anodo se desprende cloro y azufre en relaciones variables según la cantidad empleada de azufre.

Estos productos desprendidos en el anodo se tratan con agua para recuperar el cloro como ácido clorhídrico. Cuando en el anodo se desprende el monocloruro normal de azufre entonces de este se forma con agua ácido clorhídrico; la mitad del azufre se obtiene en forma elemental mientras que la otra mitad se transforma, mitad en ácido sulfuroso y mitad en ácido hiposulfuroso. Estos productos se separan en la forma conocida, empleándose ácido clorhídrico para precipitar de la disolución de acetato mas plomo como cloruro, o para transformar en cloruro mas plomo de la carga o para neutralizar el amoniaco en exceso del tratamiento térmico y formar así de nuevo cloruro amónico y completar de esta forma la obtención ciclica de amoniaco y cloro.

La clase de combinaciones de azufre aquí formadas depende de



las combinaciones de cloro y azufre formas en el anodo, lo cual a su vez depende de las relaciones cuantitativas del azufre, sulfuro y cloruro de plomo introducidos en el proceso. Pero tambien estas formaciones pueden realizarse en un proceso circular. Tambien la clase de los productos de oxidación del azufre dependerá de la temperatura del agua.

Para lixiviar la plata puede emplearse acido hiposulfuroso o la sal amoniacalcalcica o sodica. Puede emplearse una disolución de hiposulfito amónico que contenga una disolución exenta de ácido hiposulfuroso, en lugar de disolución acética de acetato amónico y precipitar de aquí el plomo con amoniaco o ácido clorhidrico.

Tratandose de sulfuros se recomienda introducir durante el caldeo aire regulado, de manera que según convenga resulte ácido sulfuroso, azufre, combinaciones de amonio o azufre elemental.

La precipitación de los metales de sus disoluciones como sulfuros despues de efectuada la cloruración y lixiviación, pueden realizarse agregando sulfhidrato amónico o sulfuro amónico, eliminándose el ácido sulfhidrico durante el tratamiento térmico mediante una admisión adecuada de aire. Aquí se regenera el cloruro amónico. Los sulfuros formados se trabajan en forma adecuada por ejemplo mediante electrolisis, tostación y fusión.

Cuando existe sulfato de plomo, por ejemplo en los residuos de la electrolisis del cinc, se recomienda un tratamiento adicional, porque el plomo se transforme en carbonato y el ácido sulfhidrico en sulfato amónico y este último se elimina por lavado en frio con tanto carbonato amonico que se sobrepase la relación molecular en  $SO_3$ . El plomo se obtiene luego por fusión, pasando el cinc a la escoria de la que se recupera; o bien el plomo se lixivia con disolución acética y se precipita como oxiclорuro o cloruro.

El tratamiento mejor de estas escorias es con sulfato amónico.



El residuo sulfatado se lixivia luego con carbonato amónico, disolviéndose el cinc y el ácido sulfúrico; el sulfato amónico, que antes se había empleado, se recupera en su totalidad por tratamiento al vapor de la disolución de cinc y este se precipita como carbonato básico, o el sulfato de cinc se lava primero, se separa y se elabora en carbonato básico y sulfato amónico, mientras que el sulfato de plomo que queda en el residuo se separa por lavado con carbonato amónico. El residuo que aun contiene carbonato de plomo y óxido ferríco puede fundirse.

La combinación de estos detalles del tratamiento puede hacerse como se quiera; se puede tratar por ejemplo el carbonato de plomo o el mineral oxidado de este, (por ejemplo el de Mt. Isa in Queensland) con disolución de ácido acético sin cloruración precedente y precipitar el plomo con ácido clorhídrico, pero en la mayoría de los casos será preferible efectuar primero el tratamiento termico y la cloruración.

Una forma conveniente de realizar el procedimiento en presencia de plomo, cobre y blenda de cinc, consiste en que la carga se trata con tanto cloruro amónico como sea suficiente para la cloruración del plomo, cobre y todo o parte del hierro, mientras que la blenda de cinc queda esencialmente intacta.

Luego se fracciona el plomo, cobre, los metales nobles y el hierro y se lixivian mientras que el residuo compuesto de la blenda no atacada, se sigue trabajando despues de privarlo de la ganga. El procedimiento puede realizarse en el yacimiento del mineral y se distingue por su gran economía.

Se comprende que en todos los casos antes mencionados el procedimiento constituye un ciclo, en el que las sustancias empleadas se recuperan practicamente sin pérdida.

En ciertos casos se recomienda el tratamiento previo a continuación descrito. Es sabido que el cinc y el plomo y algunos otros metales pueden volatilizarse como óxidos mediante tostación oxidan-

te según el procedimiento de Waelz y obtenerse como productos volatilizables.

Por el hecho de que el horno Waelz se combina con el presente invento, puede conseguirse una gran economía siendo también mejor la extracción.

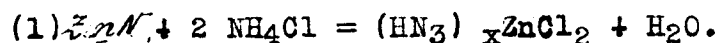
El tratamiento de los óxidos mezclados se realiza por tratamientos térmicos, sucesivos con cloruro o sulfato amónico, lixiviación de los productos tratados y obtención como carbonatos u óxidos puros de sus disoluciones, empleando el amoníaco que se desprende durante el tratamiento por calor. También son muy puros los productos así obtenidos.

Los productos típicos del procedimiento Waelz contienen por ejemplo 40 á 70 % de óxido de cinc y 5 á 20 % de plomo partiendo de minerales que contenían 1 a 12 % de estos metales. Tratándose de un producto que contenga plomo en la cantidad aproximada de 13 %, se obtuvo un óxido con hasta 78 % de plomo.

Explicaremos el siguiente ejemplo de ejecución la aplicación del procedimiento:

El material de partida contiene:

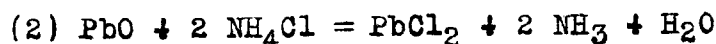
Cinc 63,95 %, plomo 11,25 %, cobre 0,20 % como óxido obtenido de concentrados de con aproximadamente 11 % de cinc y 2 % de plomo por el procedimiento Waelz. Estos óxidos se mezclan con la cantidad aproximadamente doble de cloruro amoníaco y la mezcla se calienta uniformemente y cuidadosamente. Después de los 100 y 120° tiene lugar la siguiente reacción:



correspondiendo x al número 2 aunque la x puede también variar de uno a tres en conformidad con la temperatura.

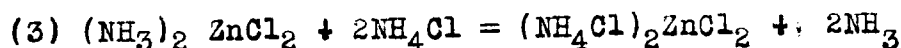
En esta fase del procedimiento se evapora prácticamente toda el agua.

Al mismo tiempo se forma cloruro plumbico u otros cloruros según la reacción.

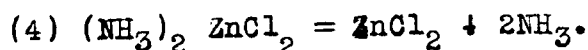


El  $(\text{NH}_3)_2 \text{ZnCl}_2$  funde ya a unos  $114^\circ$  y tiene la tendencia a descomponerse a unos  $140-160^\circ$  dando amoniaco y formando espuma. Solo mezclado con un considerable exceso de cloruro amónico puede tratarse y es casi imposible conseguir una perfecta descomposición recuperando el amoniaco.

Sin embargo el exceso de cloruro amonico impide la fusión y otros inconvenientes, teniendo lugar a  $200^\circ \text{C}$  las siguientes reacciones casi cuantitativamente:



y



En todos los casos se descompone la cantidad total de amoniaco equivalente a los oxidos y puede recuperarse.

El término de la reacción es característico. Despues de eliminar totalmente el amoniaco sube la temperatura que se mantiene durante largo tiempo a  $200^\circ$ , rápidamente hasta  $350^\circ \text{C}$  se funde la carga completamente y puede extraerse del horno. La fusión puede impedirse aumentando la adición de cloruro amónico o no sobrepasando la temperatura los  $250 - 300^\circ$ .

La carga se lixivia ahora con agua y se filtra. Se trabaja en frio, pero por efecto de la disolución tiene lugar un aumento de temperatura, Mediante este tratamiento se disuelve todo el cinc, hierro, cobre, cadmio y estaño caso de que existan y aproximadamente el  $5 \%$  del plomo. Cada uno de estos metales, a excepción del hierro o el cinc se precipita con polvo de cinc, mientras que el hierro se deposita como oxido de la disolución filtrada ligeramente básica. En presencia de mas hierro se le precipita como oxido por aireamiento y carbonato amonico.

Tiene lugar una ligera hidrolisis de la disolución de cloruro de cinc, la cual se impide agregando un poco de ácido clorhidrico.



Reposando en frío se separan pequeñas cantidades de cloruro plúmbico y prácticamente todo el hierro.

Esta disolución se obtiene tan extraordinariamente pura que en la subsiguiente precipitación se separa un producto casi químicamente puro equivalente al cinc purificado electrolíticamente.

La disolución se filtra para separar el lodo metálico y el óxido ferrico.

Esta última parte del procedimiento consiste en la precipitación del cinc como carbonato básico de gran valor con la composición aproximada:



con el amoníaco recuperado y el ácido carbónico.

Lavado y calcinado se obtiene un producto con aproximadamente 80 - 81 % de cinc. Al mismo tiempo se recupera el ácido carbónico. El  $\text{CaCl}_2$  existente en la disolución se obtiene separadamente bien con el carbonato básico de cinc como carbonato de calcio o bien precipitándolo antes del cinc.

El cloruro plúmbico permanece en el primer filtro y puede venderse como tal o reducirse a plomo metálico o elaborarse en otras sales de plomo.

De la disolución regenerada de  $\text{AmCl}$  se evapora una parte del agua y por enfriamiento se obtiene tanta sal sólida como se necesita para el próximo tratamiento de la carga. El procedimiento por consiguiente es un proceso ciclico efectivo y no necesita prácticamente nuevos reactivos o solo en la cantidad que es inevitable para el servicio. No se requiere eliminar completamente la disolución de cinc o de  $\text{AmCl}$ , ni tampoco lavar o secar el cloruro amoníaco aunque debe cuidarse de evitar pérdidas de amoníaco.

Otra forma de ejecución del procedimiento consiste en emplear sulfato amoníaco y amoníaco y ácido carbónico para formar carbonato básico de cinc y transformar el sulfato de plomo en carbonato por los mismos medios, o en metal por fusión.



El cloruro de plomo retenido en el primer filtro está impurificado por ácido carbonico y ganga. La purificación en cloruro blanco de plomo se realiza por lixiviación con una disolución de acetato amonico fria y debilmente acética. Se forma una disolución de acetato de plomo y cloruro amonico. Las impurezas insolubles se separa por filtración y el plomo se precipita por áddo clorhidrico teniendo lugar la nueva formación de acetato de plomo y acido acetico.

El cloruro plumbico se transforma por electrolisis o tratamiento con hidrogeno en plomo metalico y acido clorhidrico. Dicho cloruro puede tambien venderse como tal o transformarse en carbonato con el amoniaco procedente del proceso y ácido carbonico de una fuente extraña.

Cuando el proceso combinado aquí explicado se aplica a materiales, como por ejemplo escorias que contienen cinc y que se funden facilmente en el horno Waelz, antes de que tenga lugar la volatilización, puede impedirse esta fusión prematura agregando escorias por ejemplo pobres en cal y ácido silicico.

Las escorias de estaño que de ordinario poseen un elevado punto de fusión pueden trabajarse directamente por el procedimiento Waelz, obteniendose el cinc como polvo volatil rico.

Muchas veces es recomendable mezclar tales escorias de estaño de elevado punto de fusión con productos de bajo punto de fusión, por ejemplo escorias de cinc.

Estas escorias de bajo punto de fusión pueden trabajarse mezcladas con residuos procedentes de la precipitación electrolítica del cinc los cuales contiene sulfato de plomo y cloruro de cinc.

Las denominaciones escogidas en la descripción de " minerales " ó " materiales " comprenden todos los otros productos metalurgicos, por ejemplo concentrados, escorias, residuos, etc., de los



que pueden obtenerse los metales de que se trata en el presente caso.

Las expresiones "hornos" y "retortas" comprenden todas las muflas u hornos horizontales, oblicuos y verticales con o sin dispositivos agitadores, también los hornos rotatorios y finalmente toda clase de aparatos de caldeo, en los que el calor puede producirse por combustibles sólidos, líquidos o gasiformes o mediante electricidad.

N O T A.-

Descrito suficientemente el presente invento lo que se declara como de novedad e invención propia, son las siguientes reivindicaciones:

1.- Un procedimiento para la obtención de metales innobles o sus sales, a excepción del estaño a partir de minerales u otros materiales que contengan a los metales, caracterizado porque las sustancias de partida se mezclan con sales de amonio y la mezcla se calienta con precaución aproximadamente hasta las temperaturas a que se desprende el amoniaco continuándose con la extracción de los metales o sus sales.

2.- Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque empleando cloruro amónico tiene lugar una cloración de elementos determinados de la carga, especialmente de los oxidos, silicatos y sulfuros y los metales se precipitan fraccionadamente de sus disoluciones acuosas de cloruro obtenidas por lixiviación de la carga, mediante amoniaco, mezclas de amoniaco y ácido carbónico o carbonato amónico.

3.- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1, y 2, caracterizado porque las disoluciones acuosas de cloruro obtenidas por lixiviación se precipitan fraccionadamente con ácido



sulfhidrico, sulfuro de amonio o sulfhidrato amónico.

4.- Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado por el empleo de sulfato, nitrato o acetato amonios.

5.- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 y 2, caracterizado porque para la disolución de cloruro difícilmente soluble se emplean disolventes adecuados.

6.- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 5, caracterizado porque se regenera el amoniaco o las sales de amonio.

7.- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 y 2, caracterizado porque en presencia de plomo en el material de partida se emplea para la disolución del cloruro de plomo formado, una mezcla de ácido acético con amoniaco o acetato amonico.

8.- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 6, caracterizado porque en presencia de plomo en el material de partida se emplea ácido hiposulfuroso con amoniaco o hiposulfito amonico.

9.- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 8, caracterizado porque el plomo se precipita como oxiclорuro y la disolución se neutraliza con amoniaco o carbonato amonico.

10.- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 8, caracterizado porque el plomo se precipita con ácido clorhídrico.

11.- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 10, caracterizado porque el amoniaco y el cloro se regeneran y vuelven a la circulación.

12.- Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, para el tratamiento de minerales o residuos que contienen plomo, como sulfato, caracterizado porque el plomo se transforma en carbonato y el ácido sulfurico en sulfato amonico, el último se se-

para por lavado, se extrae el plomo y los residuos se incorporan para realizar el procedimiento según los puntos 2 y 5.

13.- Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, para el tratamiento de residuos de la precipitación electrolítica del cinc, caracterizado porque el plomo se trata con sulfato amónico y los residuos sulfatados se tratan con disolución de carbonato amónico.

14.- Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, para el tratamiento de residuos de la precipitación electrolítica del cinc, caracterizado porque el plomo se trata con sulfato amónico, el sulfato de cinc se separa por lavado, se elabora el cinc básico y sulfato amónico y los residuos remanentes de sulfato de plomo se lixivian con disolución de carbonato amónico.

15.- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1, 2, 3 y 5, caracterizado por el empleo de una cantidad de cloruro amónico limitada de manera que el calcio, aluminio, magnesio, plomo y cobre se cloruren completamente y el hierro parcialmente, mientras que la blenda de cinc o la mayor parte de ella quede inatacada.

16.- Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque después de eliminar el amoníaco y de comunicar con el aire y la humedad se aumenta la temperatura a 750 - 900° y así se separa por destilación el cloruro de cinc después de lo cual se obtiene los demás metales del residuo.

17.- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 y 16, caracterizado porque antes de la destilación del cinc se reducen las combinaciones trivalentes del hierro a combinaciones bivalentes o a hierro metálico.

18.- Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque los metales se separan de la ganga como óxidos por volatilización y los metales volatilizados se tratan según uno de los puntos precedentes.

112250

-3 ABR 1929



- 20

19.- Procedimiento para la obtención de metales innobles y/o sus sales a partir de minerales o de otros materiales que contienen tales metales, a excepción del estaño.- Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva.

Consta esta memoria de veinte páginas foliadas y escritas por una sola cara.

Madrid, á 3 de abril de 1929.

Leocadio López y López

P.P.=

