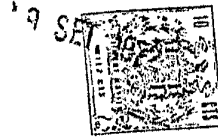
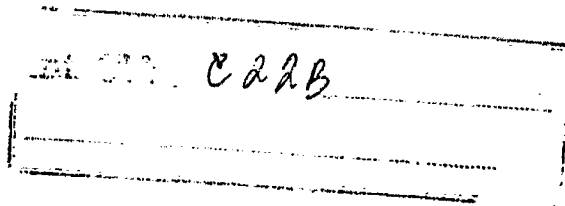


405855

PATENTE DE INVENCION

=====
Case 1211.



Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA DESCOBREAR PLOMO

=====

Solicitante AMERICAN SMELTING AND REFINING COMPANY, entidad
norteamericana, residente en 120 Broadway, New York,
Estado de Nueva York, EE.UU. de A.

=====

La presente invención se relaciona con un procedimiento para descubrir plomo y, más particularmente con un procedimiento nuevo y mejorado para la eliminación de cantidades relativamente pequeñas o residuales de cobre a partir del plomo.

5.



- El cobre se ha eliminado del plomo anteriormente, añadiendo al plomo fundido, azufre elemental solo o en presencia de hidróxido de sodio. La eliminación de cobre se lograba mediante la formación de $Cu S$, que se conoce mineralógicamente como covelita. Aún cuando el azufre elemental era eficaz para eliminar el cobre del plomo, el uso del azufre elemental en presencia o ausencia de un hidróxido de metal alcalino es perjudicial ya que se generan grandes cantidades de dióxido de azufre gaseoso nocivo y perjudicial. Puesto que ciertos gobiernos de determinados países están tratando en la actualidad de establecer reglamentos para exigir una reducción considerable en la cantidad de contaminantes incluyendo el dióxido de azufre descargado en la atmósfera, la importancia de evitar la descarga de cantidades considerables de dióxido de azufre hacia la atmósfera, puede comprenderse fácilmente.
- 5.
- 10.
- 15.

- La eliminación a partir de plomo o de aleaciones de plomo de cualesquiera de las impurezas de arsénico, estaño, cinc, selenio, telurio, manganeso, cobre, hierro, cobalto, cadmio, níquel y antimonio, cuando están presentes, sometiendo el plomo fundido o la aleación de plomo a mezclado con galena mineral, es decir, sulfuro de plomo y álcali cáustico fundido, se da a conocer en la patente Norteamericana número 2.843.476, concedida a Hoffman. Las impurezas, hasta donde están presentes, se eliminan del plomo en el orden manifestado en lo que antecede, es decir, primero el arsénico, segundo el estaño, luego el cinc, etc., y el tratamiento con la galena y el álcali cáustico se lleva a cabo hasta que la impureza de metal específica, destinada a eliminarse, se encuentra y se elimina. Por lo
- 20.
- 25.
- 30.



- tanto, para eliminar el cobre contenido en el plomo, el tratamiento con la galena y el cáustico se llevaría a cabo para eliminar el arsénico, estaño, cinc, selenio, telurio y manganeso, suponiendo que todos ellos están presentes y efectuándose la eliminación en el orden manifestado y finalmente el cobre. Desde luego, la cantidad de sulfuro de plomo usada en este caso, sería menor de la cantidad estequiométrica para eliminar el arsénico, estaño, plomo, cinc, selenio, telurio, manganeso y cobre, dándose por
5. terminada la operación de eliminación, después de que se elimina el cobre hasta el grado deseado, cuando se usa un exceso estequiométrico de sulfuro de plomo. Aún cuando la eliminación de impurezas de metal efectuada mediante el
10. procedimiento de la patente Norteamericana número 2.843.476, puede ser satisfactorio en muchos respectos, el procedi-
15. miento de la patente número 2.843.476 requiere la utilización de cantidades muy grandes de sulfuro de plomo o del reactivo de galena, y cantidades exorbitantemente grandes de sosa cáustica. Las grandes necesidades de galena y las
20. necesidades exorbitantemente grandes de sosa cáustica, especialmente de la última, se sumarían considerablemente a los costos de afinado y son desventajosos desde un punto de vista económico e indudablemente harían que este procedi-
25. miento anterior, fuera comercialmente poco factible, por lo menos en este país. El procedimiento de la patente Norteamericana número 2.843.476 se lleva también a cabo a una temperatura relativamente baja, que puede ser tan baja como
30. de 300°C., y variar hasta solamente 350°C., o algo más elevada. Sin embargo, sería deseable llevar a cabo el des-cobreado a una temperatura materialmente más elevada,



puesto que la operación de desplatado, que sigue a la operación de descobreado se lleva a cabo con el plomo a una temperatura considerablemente más elevada, de la que se da a conocer en la patente número 2.843.476.

5. La patente Norteamericana número 3.317.311, concedida a Davay, da a conocer un método para el espumado de cobre preliminar del plomo y en donde se añade a la mezcla metálica de plomo azufre elemental, concentrados de sulfuros de plomo o de piritas de hierro como un agente para disminuir la temperatura de fusión de la mata. El uso de concentrados de sulfuros de plomo o de piritas de hierro, se da a conocer por medio de la patente número 3.317.311, que es desventajoso. Además, no se añade al plomo álcali cáustico. El espumado de cobre preliminar se efectúa de acuerdo con la patente número 3.317.311, alimentando la mezcla metálica de plomo dentro de un recipiente con una porción superior, mantenida a una temperatura lo suficientemente elevada, para impedir que se formen agregaciones en el interior de sus paredes, y una porción inferior que se enfría energicamente para formar grumos formados por plomo sólido, conteniendo partículas precipitadas de impurezas, tales como de cobre, o sulfuros y arseniuros de cobre, y extrayendo el plomo espumado relativamente frío desde el fondo del recipiente. De vez en cuando, se interrumpe el enfriamiento de la porción inferior del recipiente, y los grumos se funden mediante lo cual las partículas que contienen cobre, flotan hasta la parte superior del plomo en el recipiente, y se disuelven en una capa de mata fundida. La capa de mata fundida se cuela a intervalos.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
30. La eliminación del cobre desde el plomo, añadien-



do al plomo fundido un compuesto que contiene azufre, tal como sulfuro de sodio, polisulfuro de sodio o tiosulfato de sodio en presencia o ausencia de álcali cáustico se da también a conocer en el arte anterior.

5. Hasta donde se sabe, el uso de la pirita, junto con el álcali cáustico para la eliminación desde el plomo, de cantidades pequeñas residuales de cobre, que quedan después del espumado de cobre preliminar del plomo, no se da a conocer en el arte anterior y nunca se ha empleado en el arte anterior. Las cantidades pequeñas residuales del cobre, a diferencia de las cantidades relativamente grandes de cobre que se eliminan en el espumado de cobre preliminar del plomo, son ordinariamente difíciles de eliminar del plomo hasta el nivel bajo deseado menor de 0,01 por ciento de cobre.
- 10.
- 15.

- Según la presente invención, el plomo que contiene una cantidad pequeña o residual de cobre como una impureza se descobre mediante un procedimiento que consiste en establecer un depósito de plomo fundido que contiene cobre, conteniendo álcali cáustico y pirita, agitando el depósito hasta que la pirita reaccione con el cobre para formar por lo menos un compuesto de azufre del cobre y separando la espuma que contiene el compuesto de azufre, formado de esta manera del cobre, a partir del plomo obtenido de esta manera de un contenido de cobre reducido.
- 20.
- 25.

- El procedimiento presente constituye una mejora considerable y notable en el ramo, debido a las razones de que (1) elimina completamente la generación de SO_2 nocivo y perjudicial (es decir, exento o casi exento de generación de SO_2), que se genera en grandes cantidades
- 30.

403 855

- 6 -



- cuando se añade azufre elemental al plomo fundido solo o en presencia de álcali cáustico; (2) requiere la adición de solo cantidades muy pequeñas de álcali cáustico y pirita en comparación con las cantidades exorbitantemente grandes o muy grandes de álcali cáustico y galena, respectivamente, que se requieren mediante el procedimiento del arte anterior, dado a conocer en la patente norteamericana número 2.843.476 que utiliza galena como un reactivo junto con álcali cáustico; (3) es un procedimiento económico y comercialmente factible, debido por lo menos en parte a (2); (4) eficacia enormemente mejorada de la utilización del azufre, para la eliminación del cobre, debido a la ausencia de azufre, que se queme y se escape como gas de SO_2 ; y (5) reduce el contenido de cobre del plomo hasta menos de 0,008 por ciento y aún hasta menos de 0,005 por ciento; con el plomo que contiene cobre como la única impureza o que contiene otras impurezas además de cobre. Con respecto a (2) anteriormente citado, el procedimiento de descobreado de la presente invención, usualmente requiere la adición de cantidades de álcali cáustico y pirita al plomo fundido, que son considerablemente menores que las cantidades de álcali cáustico y galena que se requerirían mediante el procedimiento del arte anterior, involucrando la utilización de galena junto con el álcali cáustico.
5. cuando se añade azufre elemental al plomo fundido solo o en presencia de álcali cáustico; (2) requiere la adición de solo cantidades muy pequeñas de álcali cáustico y pirita en comparación con las cantidades exorbitantemente grandes o muy grandes de álcali cáustico y galena, respectivamente, que se requieren mediante el procedimiento del arte anterior, dado a conocer en la patente norteamericana número 2.843.476 que utiliza galena como un reactivo junto con álcali cáustico; (3) es un procedimiento económico y comercialmente factible, debido por lo menos en parte a (2); (4) eficacia enormemente mejorada de la utilización del azufre, para la eliminación del cobre, debido a la ausencia de azufre, que se queme y se escape como gas de SO_2 ; y (5) reduce el contenido de cobre del plomo hasta menos de 0,008 por ciento y aún hasta menos de 0,005 por ciento; con el plomo que contiene cobre como la única impureza o que contiene otras impurezas además de cobre. Con respecto a (2) anteriormente citado, el procedimiento de descobreado de la presente invención, usualmente requiere la adición de cantidades de álcali cáustico y pirita al plomo fundido, que son considerablemente menores que las cantidades de álcali cáustico y galena que se requerirían mediante el procedimiento del arte anterior, involucrando la utilización de galena junto con el álcali cáustico.
10. cuando se añade azufre elemental al plomo fundido solo o en presencia de álcali cáustico; (2) requiere la adición de solo cantidades muy pequeñas de álcali cáustico y pirita en comparación con las cantidades exorbitantemente grandes o muy grandes de álcali cáustico y galena, respectivamente, que se requieren mediante el procedimiento del arte anterior, dado a conocer en la patente norteamericana número 2.843.476 que utiliza galena como un reactivo junto con álcali cáustico; (3) es un procedimiento económico y comercialmente factible, debido por lo menos en parte a (2); (4) eficacia enormemente mejorada de la utilización del azufre, para la eliminación del cobre, debido a la ausencia de azufre, que se queme y se escape como gas de SO_2 ; y (5) reduce el contenido de cobre del plomo hasta menos de 0,008 por ciento y aún hasta menos de 0,005 por ciento; con el plomo que contiene cobre como la única impureza o que contiene otras impurezas además de cobre. Con respecto a (2) anteriormente citado, el procedimiento de descobreado de la presente invención, usualmente requiere la adición de cantidades de álcali cáustico y pirita al plomo fundido, que son considerablemente menores que las cantidades de álcali cáustico y galena que se requerirían mediante el procedimiento del arte anterior, involucrando la utilización de galena junto con el álcali cáustico.
15. cuando se añade azufre elemental al plomo fundido solo o en presencia de álcali cáustico; (2) requiere la adición de solo cantidades muy pequeñas de álcali cáustico y pirita en comparación con las cantidades exorbitantemente grandes o muy grandes de álcali cáustico y galena, respectivamente, que se requieren mediante el procedimiento del arte anterior, dado a conocer en la patente norteamericana número 2.843.476 que utiliza galena como un reactivo junto con álcali cáustico; (3) es un procedimiento económico y comercialmente factible, debido por lo menos en parte a (2); (4) eficacia enormemente mejorada de la utilización del azufre, para la eliminación del cobre, debido a la ausencia de azufre, que se queme y se escape como gas de SO_2 ; y (5) reduce el contenido de cobre del plomo hasta menos de 0,008 por ciento y aún hasta menos de 0,005 por ciento; con el plomo que contiene cobre como la única impureza o que contiene otras impurezas además de cobre. Con respecto a (2) anteriormente citado, el procedimiento de descobreado de la presente invención, usualmente requiere la adición de cantidades de álcali cáustico y pirita al plomo fundido, que son considerablemente menores que las cantidades de álcali cáustico y galena que se requerirían mediante el procedimiento del arte anterior, involucrando la utilización de galena junto con el álcali cáustico.
20. cuando se añade azufre elemental al plomo fundido solo o en presencia de álcali cáustico; (2) requiere la adición de solo cantidades muy pequeñas de álcali cáustico y pirita en comparación con las cantidades exorbitantemente grandes o muy grandes de álcali cáustico y galena, respectivamente, que se requieren mediante el procedimiento del arte anterior, dado a conocer en la patente norteamericana número 2.843.476 que utiliza galena como un reactivo junto con álcali cáustico; (3) es un procedimiento económico y comercialmente factible, debido por lo menos en parte a (2); (4) eficacia enormemente mejorada de la utilización del azufre, para la eliminación del cobre, debido a la ausencia de azufre, que se queme y se escape como gas de SO_2 ; y (5) reduce el contenido de cobre del plomo hasta menos de 0,008 por ciento y aún hasta menos de 0,005 por ciento; con el plomo que contiene cobre como la única impureza o que contiene otras impurezas además de cobre. Con respecto a (2) anteriormente citado, el procedimiento de descobreado de la presente invención, usualmente requiere la adición de cantidades de álcali cáustico y pirita al plomo fundido, que son considerablemente menores que las cantidades de álcali cáustico y galena que se requerirían mediante el procedimiento del arte anterior, involucrando la utilización de galena junto con el álcali cáustico.
25. El procedimiento de esta invención ha descobreado el plomo hasta una cantidad tan pequeña así como de 0,0025 por ciento de cobre.
- La pirita, puede ser la FeS_2 per se, o la pirita puede estar presente en un material natural o sintético o en un concentrado que contiene principalmente pirita, es
30. cuando se añade azufre elemental al plomo fundido solo o en presencia de álcali cáustico; (2) requiere la adición de solo cantidades muy pequeñas de álcali cáustico y pirita en comparación con las cantidades exorbitantemente grandes o muy grandes de álcali cáustico y galena, respectivamente, que se requieren mediante el procedimiento del arte anterior, dado a conocer en la patente norteamericana número 2.843.476 que utiliza galena como un reactivo junto con álcali cáustico; (3) es un procedimiento económico y comercialmente factible, debido por lo menos en parte a (2); (4) eficacia enormemente mejorada de la utilización del azufre, para la eliminación del cobre, debido a la ausencia de azufre, que se queme y se escape como gas de SO_2 ; y (5) reduce el contenido de cobre del plomo hasta menos de 0,008 por ciento y aún hasta menos de 0,005 por ciento; con el plomo que contiene cobre como la única impureza o que contiene otras impurezas además de cobre. Con respecto a (2) anteriormente citado, el procedimiento de descobreado de la presente invención, usualmente requiere la adición de cantidades de álcali cáustico y pirita al plomo fundido, que son considerablemente menores que las cantidades de álcali cáustico y galena que se requerirían mediante el procedimiento del arte anterior, involucrando la utilización de galena junto con el álcali cáustico.



decir, FeS_2 . El concentrado puede también contener sulfuro ferroso, es decir, FeS , además de los otros constituyentes y del constituyente primario FeS_2 .

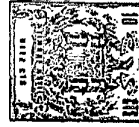
5. El plomo que se trata de conformidad con la presente invención puede contener cobre como la sola impureza, o puede contener impurezas adicionales además del cobre. Dichas impurezas adicionales, son por ejemplo uno o más de plata, bismuto, arsénico, antimonio y estaño.

10. La agitación para el mezclado de la pirita y el álcali cáustico, con el plomo fundido impuro que contiene el cobre, puede efectuarse de cualquier manera apropiada. Por lo tanto, puede emplearse cualquier mezclador o agitador, por ejemplo, un mezclador de tipo hélice para mezclar la pirita y el álcali cáustico junto con el plomo fundido impuro.

15. La pirita y el álcali cáustico se mantienen mezclados con el plomo fundido que contiene cobre, ordinariamente mediante el mezclado continuo de la mezcla, hasta que la pirita reaccione con todo o prácticamente todo el
20. cobre, para formar el compuesto o compuestos de azufre del cobre, para de esta manera eliminar el cobre desde el plomo. El compuesto o compuestos de azufre, formados de esta manera de cobre, están presentes como una espuma o escoria que se forma sobre la superficie superior del plomo fundido.
25. El periodo de tiempo para mantener la pirita y el álcali cáustico fundido mezclados con el plomo fundido impuro hasta que la pirita reaccione con todo o prácticamente todo el cobre, queda usualmente dentro de la escala de 1-1/2 a 3-1/2 horas. La espuma, que usualmente es una espuma seca,
30. fácilmente eliminable, se separa usualmente mediante despu-

405 055

- 8 -



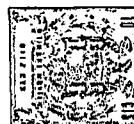
mación del plomo obtenido de esta manera, con contenido reducido de cobre.

5. El álcali cáustico y la pirita, pueden añadirse al plomo fundido que va a descobrear en cualquier secuencia, o juntos como una premezcla. De esta manera por ejemplo, la pirita puede añadirse al plomo fundido en presencia del álcali cáustico ya presente en el plomo, el álcali cáustico puede añadirse primero y luego la pirita, o el álcali cáustico y la pirita pueden añadirse simultáneamente como una premezcla. El álcali cáustico de preferencia se añade primero y subsecuentemente se añade la pirita, tal y como se dará a conocer a continuación.
- 10.

El álcali cáustico es NaOH ó KOH ó una mezcla de NaOH y KOH, en cualquier proporción deseada.

15. La eliminación del cobre desde el plomo según la presente invención puede efectuarse utilizando un paso o etapa de tratamiento de descobreado o una pluralidad de pasos o etapas de tratamiento de descobreado, es decir, dos o más etapas o pasos de descobreado, con la separación de una espuma o escoria que contiene el compuesto o compuestos de azufre del cobre, a partir del plomo en cada etapa.
- 20.

25. La presencia del álcali cáustico es crítica en el procedimiento de la presente invención, para la eliminación de la cantidad residual del cobre pequeña, por lo demás difícilmente eliminable, a partir del plomo fundido. El álcali cáustico usualmente se añadirá al plomo fundido, en el procedimiento presente. Sin embargo, en caso de que haya presente en el plomo fundido una cantidad residual suficiente de álcali cáustico de un procedimiento metalúr-
- 30.



- gico anterior, o de que esté presente una escoria o espuma obtenida de un paso o etapa de descobreado anterior o diferente y que se utiliza o se hace recircular hacia el paso o etapa de descobreado específico, puede no ser necesario
5. añadir mayor cantidad de álcali cáustico a la fusión de plomo para el descobreado, por lo menos en esa etapa o paso específico, o puede ser necesario solamente añadir una porción del álcali cáustico de la que normalmente se requeriría. En cualquier caso, la cantidad de álcali cáustico
10. utilizada o presente en el plomo fundido, que va a descobreadarse de conformidad con esta invención, es una cantidad suficiente del mismo que, junto con la pirita, dará por resultado la eliminación del cobre desde el plomo hasta el grado deseado.
15. Aún cuando no se sabe con seguridad, una explicación que se presenta con relación a la eliminación del cobre desde el plomo según la invención, es que la pirita reacciona con el cobre en presencia del álcali cáustico para formar CuFeS_2 como el compuesto de azufre primario
20. del cobre entre una pluralidad de dichos compuestos. El CuFeS_2 , que se conoce mineralógicamente como calcopirita, exhibe una gran estabilidad térmica, permitiendo de esta manera la utilización de temperaturas más elevadas, que puedan variar hasta 454°C ., y aún más elevadas. Sin embargo,
25. pueden formarse otros compuestos de azufre, o el compuesto de azufre de cobre, para la exclusión parcial o completa del CuFeS_2 , tal y como se ejemplifica mediante calcosita, Cu_2S , y covelita, CuS .
30. La espuma o escoria de un paso o etapa de descobreado anterior o diferente, y que contiene álcali cáustico

4.3055



residual y usualmente contiene también pirita residual, un compuesto o compuestos de azufre de cobre y plomo si se desea puede utilizarse o hacerse recircular hacia el paso o etapa de descobreado para adición al plomo fundido.

5. Se han logrado buenos resultados en el descobreado de la mezcla metálica de plomo, de acuerdo con esta invención, utilizando la pirita y el álcali cáustico en cantidades pequeñas dentro de las escalas de aproximadamente 0,10 por ciento a 0,25 por ciento de pirita y de aproximadamente 0,13 por ciento a 0,30 por ciento del álcali cáustico, estando basados los porcentajes en peso en la carga de plomo fundido.

15. Ciertos materiales, tales como un cloruro de metal alcalino, v.gr., cloruro de sodio o de potasio, un carbonato de metal alcalino, v.gr., carbonato de sodio o de potasio y/o borax, pueden añadirse en una cantidad pequeña a la espuma o escoria en la mezcla metálica de plomo fundido. Estas adiciones son benéficas desde el punto de vista de mantener una espuma o escoria deseablemente fluida sobre la superficie de la mezcla metálica.

De preferencia, el álcali cáustico se añade al plomo fundido primero, y luego se añade la pirita.

25. El cobre está contenido en la mezcla metálica de plomo fundido a descobreado en una cantidad pequeña pero perceptible, preferentemente de no más de 0,1 por ciento en peso, y más preferentemente de aproximadamente 0,02 por ciento a 0,1 por ciento en peso inclusive.

30. La relación en peso del álcali cáustico a la pirita, que se utiliza en esta invención es de preferencia de 1,30 a 1,6:1 respectivamente.



- La temperatura del plomo fundido que va a descubrirse, según esta invención, es preferentemente una temperatura dentro de la escala de aproximadamente 338°C., a aproximadamente 454°C., más preferentemente de aproximadamente 338°C., a aproximadamente 382°C., y aún más preferentemente de aproximadamente 365°C., a aproximadamente 382°C. A temperaturas más elevadas del plomo fundido, superiores a 454°C., disminuye la eficacia para la eliminación del cobre. Las temperaturas del plomo fundido inferiores a 338°C., son desventajosas debido a que la escoria de álcali se seca y ocasiona su retención en la mezcla metálica.
- 5.
- 10.

- La pirita o material o concentrado que contiene la misma está, preferentemente, en un estado finamente dividido cuando se añade al plomo fundido. El tamaño de partícula típico del material o concentrado finamente dividido es aquel en donde el 99 por ciento pasa a través de un tamiz de 35 mallas, el 43 por ciento pasa a través de un tamiz de 100 mallas, y el 18 por ciento pasa a través de un tamiz de 200 mallas.
- 15.
- 20.

- El mezclado de la pirita y el álcali cáustico con el plomo fundido que contiene cobre, se efectúa preferentemente agitando el plomo fundido que contiene la pirita y álcali cáustico añadidos de tal manera que se produzca un vértice pronunciado en el plomo fundido. Se ha usado un mezclador de tipo de hélice impulsado por motor, convencional, para producir dicho vértice, con muy buenos resultados.
- 25.

- Haciendo ahora referencia al dibujo, la figura única ilustra una lámina de flujo de la modalidad preferida,
- 30.

405 855



- la mezcla metálica de plomo fundido que contiene típicamente aproximadamente 0,04 por ciento de cobre, aproximadamente 0,02 por ciento de plata, y posiblemente bismuto, antimonio, arsénico y telurio, en cantidades pequeñas típicamente menores del 0,01 por ciento de cada uno y que se obtiene a partir de una operación de reblandecimiento de plomo convencional u otra operación metalúrgica con respecto al plomo, está contenido en el cucharón 5. La mezcla metálica fundida se cargó a temperatura de aproximadamente 371°C., en un caldero o crisol de un primer paso o etapa de descobreado 6, con la carga de la mezcla metálica típica en el crisol, siendo de 245 toneladas. Una escoria o espuma de recirculación desde un segundo paso o etapa de descobreado que se da a conocer a continuación se añadió a la mezcla metálica fundida en el primer paso o etapa de descobreado 6, en un crisol y la mezcla metálica y la escoria, se mezclaron juntas dentro del mismo durante 1-1/4 a 1-3/4 horas, por medio de un mezclador apropiado para producir un vórtice pronunciado en la mezcla metálica fundida. La escoria de recirculación contiene álcali cáustico residual tal como NaOH, pirita residual, plomo y cobre, como un compuesto o compuestos de azufre del cobre. Se forma una escoria o espuma deseablemente seca, fácilmente eliminable, sobre la superficie superior de la mezcla metálica fundida y se despuma desde la superficie de la mezcla metálica, y se lleva a una operación de fundición para la recuperación de los valores de metal. El contenido de cobre del plomo fundido después del primer paso de descobreado 6, proporcionó un promedio de 0,028 por ciento de cobre. El peso promedio de la escoria despumada de la mezcla metá-
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



- lica en la primera etapa de remoción de cobre, fue de aproximadamente 1 tonelada por cada carga de 245 toneladas de la mezola metálica fundida, hacia el caldero o crisol. Dicha escoria o espuma contenía plomo, cobre, hierro, azufre y álcali cáustico, estando combinado el azufre químicamente con el cobre en forma de un compuesto o compuestos de azufre o de cobre.
- 5.
- El álcali cáustico tal como NaOH y la pirita se añadieron luego al plomo fundido de contenido de cobre reducido desde la primera etapa de descobreado en una segunda etapa de descobreado o paso 7 en un crisol, que ordinariamente es el mismo crisol utilizado para la primera etapa de descobreado 6, con el plomo fundido siendo simplemente retenido en el mismo crisol para el segundo paso de descobreado 7. Aún cuando el plomo fundido por lo general es retenido en el mismo crisol durante el primero y segundo pasos de descobreado como se ha señalado en lo que antecede, si se desea, pueden utilizarse crisoles o calderos separados para el primero y segundo pasos o etapas de descobreado.
- 10.
- Se añadieron NaOH y pirita al plomo fundido en la segunda etapa 7 en cantidades de aproximadamente 0,15 por ciento y 0,11 por ciento respectivamente siendo el porcentaje en peso y estando basado en el peso de la carga del plomo fundido. El plomo fundido estaba a una temperatura de aproximadamente 371°C., para la segunda etapa de descobreado 7.
- 15.
- La pirita y el NaOH se mezclaron junto con el plomo fundido en el mismo durante un periodo de tiempo dentro de la escala de 1-1/4 a 3 horas, que fue suficiente para que la pirita reaccionara con prácticamente todo el cobre a fin de formar el compuesto o compuestos de azufre del cobre por
- 20.
- 25.
- 30.



- medio de un mezclador apropiado para producir un vórtice pronunciado en la mezcla metálica fundida. La escoria o espuma que se formó sobre la superficie superior de la mezcla fundida metálica en el segundo paso 7, y que contiene el compuesto de azufre o compuestos de azufre formados de esta manera de cobre, se despumó e hizo regresar, para añadirse a la escoria o espuma de recirculación anteriormente mencionada, hacia una nueva carga del lote recién admitida de mezcla metálica fundida para descobrearse en la primera etapa de descobreado 6.
5. El contenido de cobre del plomo de la segunda etapa de descobreado era de un promedio de 0,005 por ciento.
10. El plomo fundido descobreado del segundo paso de descobreado 7 puede luego pasarse hacia una operación de desplatado.
15. El procedimiento de descobreado presente está exento o practicamente exento de generación de SO_2 .
- Los siguientes ejemplos ilustran adicionalmente la invención:
20. Cincuenta y seis (56) cargas de la mezcla metálica de plomo fundido se descobrearón. Cada carga de plomo fundido hacia el crisol era de 245 toneladas y la temperatura del plomo fundido de cada carga durante el descobreado era de aproximadamente $371^{\circ}C$., la cantidad promedio de pirita (FeS_2) usada era de 249.700 kilogramos por carga
25. de 245 toneladas (equivalente a aproximadamente 0,11 por ciento de pirita, basándose en la carga de plomo), la cantidad promedio de NaOH usada fue de 354.120 kilogramos por carga de 245 toneladas (equivalente a aproximadamente
30. 0,15 por ciento de NaOH basado en la carga de plomo) y



- la relación promedio de NaOH/pirita era de 1:4. El tiempo de mezclado y despumado promedio para los dos pasos de tratamiento de descobreado fue de 2-1/2 horas a 3-1/2 horas, no contando el tiempo de enfriamiento. El descobreado de
5. la mezcla metálica de plomo era un descobreado de dos etapas con la escoria fundida espumada de la mezcla metálica en la segunda etapa de descobreado o de tratamiento de un ejemplo haciéndose regresar al crisol para usarse en la primera etapa de tratamiento del siguiente ejemplo. El contenido de cobre promedio del plomo fundido antes del descobreado era de 0,042 por ciento. El peso promedio de la escoria producida por carga de 245 toneladas era de 937.500 kilogramos y el contenido de cobre calculado promedio de la escoria era del 9,9 por ciento. La pirita utilizada para
10. cada carga, era un concentrado de pirita que contenía en peso 50,0 por ciento de azufre, 42,8 por ciento de hierro, 0,25 por ciento de cobre, 0,25 por ciento de plomo, 1,00 por ciento de cinc, 0,05 por ciento de arsénico, 0,01 por ciento de selenio, 0,01 por ciento de telurio, 0,05 por ciento de fósforo y 7,0 por ciento de sustancias insolubles. El concentrado de pirita estaba en un estado finamente dividido y era de un tamaño de tamiz tal que el 99 por ciento del concentrado pasara a través de un tamiz de 35 mallas, el 43 por ciento a través de un tamiz de 100 mallas y el 18 por ciento a través de un tamiz de 200 mallas.
15. Los datos metalúrgicos obtenidos en el descobreado de las 56 cargas, se dan a conocer a continuación en la Tabla I.

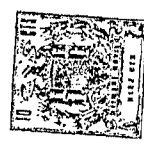
465 855



T a b l a I

Ejemplo (Carga No.)	Contenido de Cu inicial en la mezcla metálica	Contenido de Cu de la mezcla metálica después de reaccio nar con la escoria recirculada (%/p)	Contenido de Cu fi nal de la mezcla metálica después de tratarse con NaOH y pirita (%/p)
1	0,028	0,013	0,004
2	0,042	0,031	0,004
3	0,045	0,031	0,007
4	0,044	0,032	0,006
5	0,054	0,026	0,008
6	0,056	0,030	0,009
7	0,042	0,035	0,011
8	0,036	0,031	0,008
9	0,032	0,031	0,004
10	0,034	0,022	0,005
11	0,042	0,019	0,005
12	0,040	0,023	0,006
13	0,060	0,045	0,004
14	0,045	0,032	0,007
15	0,036	0,026	0,006
16	0,039	0,022	0,005
17	0,042	0,040	0,008
18	0,047	0,027	0,006
19	0,050	0,034	0,003
20	0,046	0,026	0,004
21	0,056	0,034	0,005
22	0,042	0,032	0,009
23	0,046	0,026	0,007
24	0,027	0,022	0,006
25	0,047	0,028	0,006

355



T a b l a I (Continuación)

Ejemplo (Carga No.)	Contenido de Cu inicial en la mezcla metálica	Contenido de Cu de la mezcla metálica después de reaccio nar con la escoria recirculada (%/p)	Contenido de Cu final de la mezcla metálica después de tratarse con NaOH y pirita (%/p)
26	0,042	0,035	0,006
27	0,033	0,010	0,005
28	0,060	0,052	0,007
29	0,063	0,055	0,006
30	0,048	0,029	0,006
31	0,025	0,019	0,005
32	0,030	0,027	0,004
33	0,036	0,027	0,004
34	0,056	0,050	0,006
35	0,051	0,024	0,006
36	0,044	0,023	0,004
37	0,060	0,052	0,003
38	0,032	0,008	0,004
39	0,031	0,025	0,005
40	0,045	0,044	0,004
41	0,037	0,034	0,004
42	0,029	0,023	0,006
43	0,024	0,004	0,002
44	0,029	0,024	0,003
45	0,032	0,028	0,006
46	0,024	0,018	0,006
47	0,041	0,029	0,006
48	0,044	0,026	0,008
49	0,033	0,029	0,004
50	0,026	0,009	0,003
51	0,036	0,017	0,004
52	0,030	0,011	0,003
53	0,037	0,027	0,006
54	0,040	0,022	0,004
55	0,082	0,058	0,005
56	0,051	0,034	0,003

445 055

- 18 -



- Los buenos resultados durante el descubreado del Pb a niveles bajos de Cu se muestra mediante el dato de la Tabla I. En el Ejemplo (Carga) 43, el contenido del Cu del plomo se redujo hasta un nivel bajo de 0,002 por ciento,
5. en los Ejemplos (Cargas) 19 y 37 hasta un nivel bajo de 0,003 por ciento de Cu, y en todos los ejemplos (cargas) el contenido de Cu del plomo se redujo hasta un nivel bajo promedio de 0,005 por ciento de Cu. El símbolo "%/p" en las dos columnas de la Tabla I, significan porcentaje en peso.
- 10.
- Veintiséis (26) cargas de mezola metálica de plomo fundido se descubreadaron utilizando piritita junto con álcali cáustico (NaOH) y un procedimiento semejante a aquel utilizado para las 56 cargas de la mezola metálica fundida
15. de los Ejemplos dados a conocer anteriormente en la presente en la Tabla I, dándose a conocer los resultados del descubreado de las 26 cargas a continuación en la Tabla II. Sin embargo, en el caso de las 26 cargas dadas a conocer en la Tabla II, la escoria no se hizo recircular como en
20. el caso del ejemplo para las 56 cargas de mezola metálica anteriormente mencionadas, con la excepción de que en el caso de los Ejemplos números 61, 63 y 74, la escoria o espuma se hizo regresar a las cargas, junto con una porción de NaOH y FeS_2 . Los resultados del descubreado se dan
25. a conocer en la Tabla II, que se da a continuación.



T a b l a I I

Ejemplo No.	Contenido de Cu des pués de la licua-ción (% en peso)	Contenido en Cu fi-nal (% en peso)	NaOH (kgs.)	Pirita (kgs.)	Tiempo	Temp. °C
57	0,060	0,004	544,80	454,00	1-1/2 horas	371
58	0,010	0,010	544,80	454,00	1-1/2 horas	371
59	0,029	0,019	544,80	454,00	1-1/2 horas	371
60	0,052	0,008	544,80	454,00	3 horas	343
61	0,066	0,016	363,20	340,50	1-1/2 horas	343
		0,005	181,60	113,50	1-1/2 horas	343
62	0,067	0,014	544,80	454,00	1-1/2 horas	427
63	0,067	0,019	363,20	340,50	1-1/2 horas	371-385
		0,008	181,60	113,50	1-1/2 horas	371-385
64	0,030	0,010	544,80	454,00	1-1/2 horas	371-385
65	0,026	0,006	544,80	454,00	1-1/2 horas	371-385
66	0,066	0,009	544,80	454,00	2-2 1/2 horas	371-385
67	0,060	0,006	363,20	340,50	2-2 1/2 horas	371-385
68	0,080	0,006	363,20	340,50	2-2 1/2 horas	371-385
69	0,060	0,012	363,20	340,50	2-2 1/2 horas	338-360
70	0,060	0,014	363,20	340,50	2-2 1/2 horas	338-360
71	0,072	0,009	544,80	454,00	2-2 1/2 horas	338-360
72	0,064	0,009	363,20	340,50	2-2 1/2 horas	338-360
73	0,047	0,007	544,80	454,00	2-2 1/2 horas	338-360
74	0,070	0,004	363,20	340,50	2-2 1/2 horas	338-360
75	0,074	0,007	544,80	454,00	2-2 1/2 horas	338-360
76	0,074	0,005	363,20	340,50	2-2 1/2 horas	338-360
77	0,068	0,006	363,20	340,50	2-2 1/2 horas	338-360
78	0,027	0,006	363,20	340,50	2-2 1/2	338-360
79	0,037	0,003	544,80	454,00	2-2 1/2 horas	338-360
80	0,054	0,004	363,20	340,50	2-2 1/2 horas	338-360
81	0,060	0,008	363,20	340,50	2-2 1/2 horas	338-360
82	0,054	0,007	363,20	340,50	2-2 1/2 horas	338-360



5. El dato de la Tabla II muestra que el descubreado de la mezcla metálica de plomo mediante el procedimiento de esta invención reduce los niveles de cobre hasta un porcentaje tan bajo como de 0,003 por ciento de Cu (Ejemplo 79) y hasta un nivel bajo promedio de 0,008 por ciento de Cu.

10. En los Ejemplos números 60, 62 y 73 de la Tabla anterior II, se despumó la espuma húmeda de la mezcla metálica fundida en cada caso y una porción de dicha espuma se hizo regresar a la carga de mezcla metálica de los Ejemplos números 61, 63 y 74 respectivamente, junto con las cantidades de NaOH y de pirita enumeradas para los Ejemplos Números 61, 63 y 74. Se llevó a cabo en los Ejemplos 61 y 63, un descubreado de dos etapas.

15. Se llevaron a cabo pruebas para determinar el efecto de la relación del álcali cáustico a pirita que tenían en el descubreado del plomo. El plomo fundido tratado en cada prueba, contenía 0,06 por ciento de cobre. Los resultados de la prueba se dan a continuación en la Tabla III.

T a b l a I I I

Ejemplo No.	Temp. °C.	Cáustico (kgs./tonelada)	Pirita (kgs./ton.)	Relación cáustico:pirita	% de Cu en el Plomo después del periodo de mezclado especificado (Minutos)			Espuma producida (kgs./tonelada)
					5	10	15	
83	371-382	0,908	1,589	0,57	0,015	0,01	0,01	5.403
84	371-382	1,589	1,589	1,0	0,012	0,011	0,011	6.787
85	371-382	2,043	1,589	1,29	0,005	0,004	0,0035	4.177
86	371-382	2,497	1,589	1,57	0,009	0,007	0,006	4.041
87	371-382	2,951	1,589	1,86	0,013	0,009	0,007	4.631
88	371-382	3,859	1,589	2,43	0,016	0,014	0,013	4.769
89	371-382	2,497	2,497	1,0	0,005	0,005	0,005	12.349



- Los resultados de la prueba de la Tabla III y específicamente aquellos de los Ejemplos números 85 y 86, comparados con los resultados de la prueba de los Ejemplos restantes números 83, 84, 87, 88 y 89 demuestran que una
5. relación en peso de álcali cáustico a pirita de 1,29 a 1,57:1 respectivamente añadidos al plomo fundido que va a descobrearse, dió por resultados la reducción del contenido de cobre del plomo hasta un nivel inferior a 0,01 por ciento y específicamente hasta 0,0035 por ciento y 0,006 por
10. ciento respectivamente. Aún cuando el Ejemplo número 89 efectuó el descobreado hasta un contenido de cobre de 0,05 por ciento en el plomo, el Ejemplo 89 requirió apreciablemente, mayor cantidad de cáustico y pirita que la empleada en el Ejemplo número 85 y apreciablemente mayor cantidad
15. de pirita que la cantidad empleada en el Ejemplo número 86. El Ejemplo número 89 además, produjo más o menos tres veces o mayor cantidad de espuma de la que se produjo en los Ejemplos números 85 y 86.

N O T A

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento por lo que se solicita
25. Patente de Invención por 20 años, en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA DESCOBREAR PLOMO; caracterizándose por lo siguiente:

1.- Procedimiento para descobrear plomo, cuando



este contiene una cantidad pequeña de cobre, caracterizado porque comprende establecer un depósito de plomo fundido que contiene cobre, el cual contiene álcali cáustico y pirita, agitar el depósito hasta que la pirita reaccione con el cobre, para formar por lo menos un compuesto de azufre y de cobre y separar una espuma que contiene el compuesto de azufre y cobre formado de esta manera a partir del plomo obtenido de esta manera, de reducido contenido de cobre.

5. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la pirita se añade al plomo fundido que contiene cobre, el cual ya contiene álcali cáustico.

10. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la temperatura del plomo fundido contiene cobre, durante la agitación de la pirita y el álcali cáustico con el mismo, queda dentro de la escala de 338°C., a 454°C., preferentemente de 338°C., a 382°C.

15. 4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cantidad del cobre contenido en el plomo no es mayor de 0,1 por ciento en peso de cobre y, preferentemente, de 0,02 por ciento a 0,1 por ciento en peso.

20. 5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el álcali cáustico es NaOH ó KOH.

25. 6.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque el contenido de cobre del plomo se reduce hasta menos de 0,008 por ciento y, preferentemente, hasta menos de 0,005 por ciento.

30. 7.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el plomo contiene impurezas



adicionales además del cobre, tales como plata, bismuto, arsénico o antimonio.

5. 8.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la agitación de la pirita y el álcali cáustico con el plomo fundido, que contiene cobre, se efectúa agitando el plomo fundido de tal manera que se produzca un vórtice pronunciado.

10. 9.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el descobreado del plomo se efectúa en una pluralidad de etapas de tratamiento de descobreado con la separación en cada etapa de la espuma que contiene el compuesto de azufre y de cobre, a partir del plomo de reducido contenido de cobre.

15. 10.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se añade a la espuma antes de su separación por lo menos un material seleccionado del grupo que consiste de cloruro de metal alcalino, un carbonato de metal alcalino y borax.

20. 11.- Procedimiento para descobrear plomo, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 23 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 9 SET. 1972

AMERICAN SMELTING AND REFINING COMPANY.

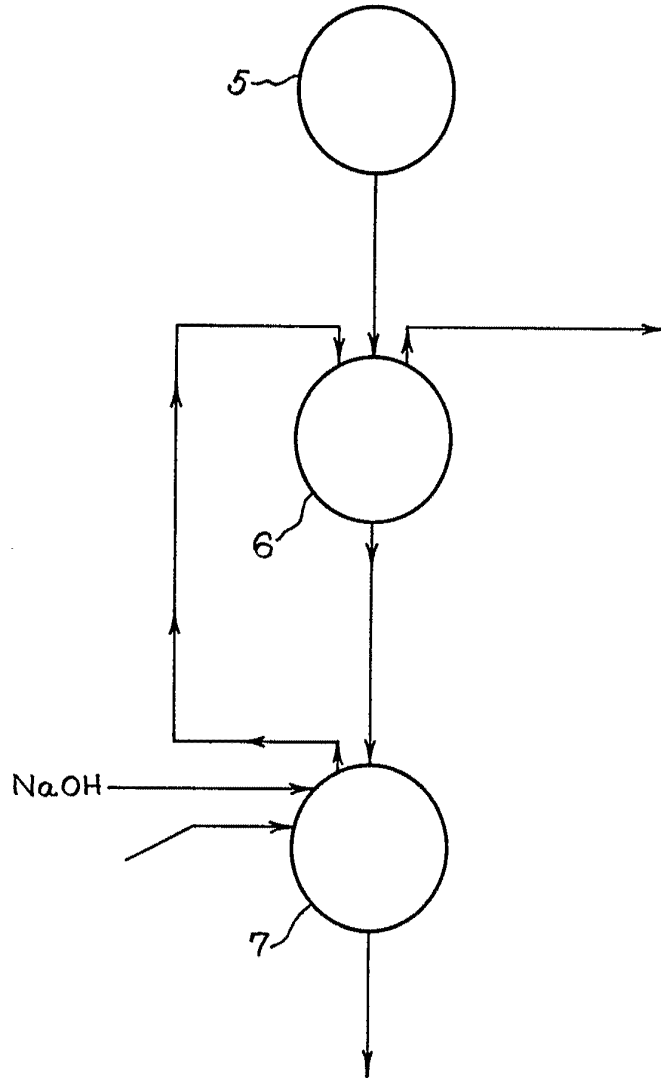
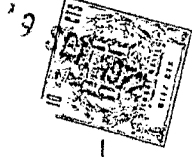
J. GOMEZ ACEBO Y MODER

p. p. Firmado: J. Suarez Diaz

Jesús Suarez

h

405855



ESCALA
VARIABLE

Madrid 9 SET. 1972

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
p. p. Firmado: J. Suarez Diaz
Jesús Suarez