

106720

NUMERO 17.404

"Case A".



MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años
por " Mejoras en el tratamiento de
" las piritas de hierro ".

A nombre de

Stanley Isaac L E V Y

y

George Wynter G R A Y

residentes en

11, Englewood Road, Clapham Common, y
24, St. Johns Wood Park, respectivamen-
te, ambos en Londres,

I N G L A T E R R

Este invento se relaciona con el tra-
tamiento de las piritas de hierro.

En su aspecto amplio comprende dicho invento el tratamiento de las piritas a fin de que queden en forma o con el aspecto de un residuo "principalmente soluble" y obtener azufre; el tratamiento de ese residuo con ácido clorhídrico para formar o proporcionar un residuo rico en cobre, hidrógeno sulfurado y una solución de cloruro; y el subsiguiente tratamiento de dicha solución de cloruro para formar óxido férrico puro y cloruro de hidrógeno propio para utilizarse como ácido clorhídrico en el tratamiento de nuevas cantidades de residuo "principalmente soluble".



El susodicho invento comprende también la eliminación o separación del plomo y del cinc de la solución de cloruro; el tratamiento del residuo rico en cobre, para extraer de él el cobre y el cinc; la separación del cinc por concentración de la solución de cloruro; y la utilización del óxido férrico, en combinación con piritas, a fin de proporcionar un residuo "principalmente soluble", que sea atacado más fácilmente por el ácido clorhídrico y por el azufre puro.

Las diversas etapas o periodos que constituyen el objeto del invento se indican en las adjuntas Hojas explicatorias, de las cuales la Hoja nº 1 ilustra el proceso o procedimiento principal; la Hoja 2, el tratamiento del residuo rico en cobre; la Hoja 3, el tratamiento en el cual se usa el óxido férrico; y la Hoja 4, el tratamiento cíclico de las soluciones de cloruro ferroso.

Sabido es que si la pirita de hierro, que principalmente consiste en disulfuro de hierro

asociado o combinado con cantidades de sulfuros de cobre, cinc y hierro, con alguna materia silíceas insoluble, y posiblemente con algún arsénico, se calienta entre 700 y 900° C., sin aire, se extrae o desprende una considerable proporción del azufre presente, principalmente como azufre elemental, o en una proporción menor, como dióxido de azufre, basándose en ello un método propuesto para obtener azufre elemental. El azufre que así se logra no es puro y las cantidades que se consiguen son solamente las de unas dos quintas partes del azufre existente en la pirita. El residuo que queda después de ese tratamiento suele contener de un 52 a un 54 % de hierro, con un 35 a 37 % de azufre, y todos los demás metales existentes en la pirita original. Cualquier arsénico que exista se elimina y el mencionado residuo se encuentra practicamente exento de arsénico. A ese residuo es al que le llamamos residuo "principalmente soluble". Hasta ahora se creía que ese residuo solo se podría tratar utilmente quemándolo en aire para producir óxido férrico y dióxido de azufre.



Tratamiento con H Cl (hoja 1)

Como resultado de experimentos hechos hemos observado que si ese residuo se trata con una solución de ácido clorhídrico que contenga, por ejemplo, de 20 a 24 % del ácido al peso, se establece o produce una reacción vigorosa que se completa mediante calentamiento a 100° C. Aproximadamente un 90% del hierro existente, juntamente con el total, por decirlo así, del plomo presente, entra en solución como cloruro, y la cantidad equivalente de azufre se desprende como hidrógeno sulfurado, del que,

mediante quemado de una manera conveniente o conocida, con una cantidad limitada de aire, en un horno de Claus, u otro, se obtiene azufre puro. Todo el cobre, juntamente con la materia insoluble y el resto del hierro y del azufre, quedan en el residuo, lo que puede ascender a unos 10 a 18 partes por 100 partes de la pirita tratada, con arreglo a la duración y a la intensidad del tratamiento por el ácido. A ese residuo es al que llamaremos residuo "rico en cobre". El cinc se disuelve en parte y también queda en parte en el residuo.



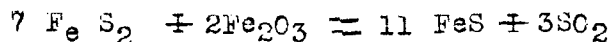
Si la totalidad se deja en reposo durante algunas horas, sin calentamiento, el residuo puede ser de 40 partes por 100 partes de la pirita tratada. En caso de calentarse hasta 80° durante dos horas, el residuo puede ser 25 partes. En esas condiciones practicamente todo el cinc permanece en el residuo. Si la mezcla se hierve durante tres o cuatro horas, el residuo puede ser de 10 a 18 partes por 100 partes de pirita, y unas dos terceras partes del cinc entran en la solución. La cantidad de ácido que se emplea puede ser superior a la que químicamente se requiera, pero para obtener una pequeña concentración de ácido en la solución terminada empleamos de 65 a 70 partes de ácido, como el H Cl, por 100 partes del residuo "principalmente soluble". Cualquier exceso eventual de ácido se puede neutralizar agregando la necesaria cantidad de residuo "principalmente soluble" a la mezcla en ebullición.

Un residuo típico "rico en cobre" contendrá de un 8 a un 12 % de cobre, de un 3 a un 6 % de cinc, de un 35 a un 40 % de azufre, de un 25 a un 30 %

de hierro, y de un 8 a un 15 % de materia insoluble, pero claro es que la composición varia con la de la pirita original y con la duración y extensión del tratamiento. La solución contiene cloruro ferroso, con el plomo también en la forma de cloruro.

Método de obtener SO_2 para la producción de azufre puro en lugar de azufre crudo o bruto.

Si óxido férrico en las debidas proporciones se mezcla con la pirita de hierro que se haya de tratar, entonces, al calentarse la mezcla sin aire, no se obtendrá azufre, sino dióxido de azufre, con arreglo a la ecuación:



Ese dióxido de azufre puede reaccionar con el hidrógeno sulfurado obtenido por tratamiento del residuo "principalmente soluble" con ácido clorhídrico, de acuerdo con la ecuación $2H_2S + SO_2 = 3S + 2H_2O$, con lo que azufre puro se puede obtener en lugar de la materia bruta o cruda que se desprende cuando solo se calienta la pirita de hierro. El residuo "principalmente soluble" que se obtiene de la pirita mezclada con óxido férrico es mayor en cantidad que el que se obtiene de la pirita sola, pero se ataca más fácilmente por el ácido clorhídrico, y el residuo final "rico en cobre" que se obtiene es generalmente menor que el que da el residuo "principalmente soluble" que se obtiene sin mezcla con óxido férrico.

La proporción de óxido férrico mezclado con la pirita puede ser menor que la requerida por la ecuación expuesta, y en ese caso se obtiene algún



azufre crudo o bruto además del dióxido de azufre.

Tratamiento del residuo rico en cobre

para obtener Cobre, Cinc, Oxido de Hierro y Azufre. (Hoja 2)

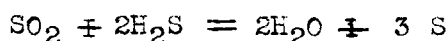
El residuo "rico en cobre" se puede tratar directamente para la producción de cobre en un alto horno, de la manera conocida, pero los elementos valiosos contenidos en él se perderían en esas circunstancias.

Se puede, por lo tanto, tratar el residuo "rico en cobre" en un horno, con cloro, como se describe en otra patente solicitada en esta misma fecha (caso K) con lo que se desprende azufre y se puede recoger en tanto que el hierro, el cobre y el cinc existentes se convierten en cloruros. Esos cloruros se pueden disolver y tratarse la solución con hierro metálico para obtener cobre. Cloruro ferroso puro se puede entonces separar y electrolizar, dejando que el cinc se acumule en el licor madre, como se cita en otra patente que pide con esta misma fecha (caso K) o la solución de cloruros ferroso y de cinc puede entrar en el ciclo de cloruro que luego describiremos.

Alternativamente, como lo indica la hoja 2, se puede calcinar al aire el residuo "rico en cobre" en un horno mecánico, con una temperatura que no exceda de 600°C, con lo que el hierro se convierte en óxido férrico, el cinc y el cobre mucho en sulfatos, y la parte del azufre que no se haya consumido, en dióxido de azufre. El dióxido de azufre, juntamente con el nitrógeno y un exceso de oxígeno, se hace que reaccione de la manera conocida, con hidró-



geno sulfurado obtenido como resultado de la reacción del residuo "principalmente soluble" con ácido clorhídrico, y la cantidad de oxígeno libre de los gases se regula de manera que sea suficiente para quemarse en azufre, de la manera conocida, el exceso de sulfuro de hidrógeno que queda después que haya reaccionado el dióxido de azufre. Las reacciones se representan por las siguientes ecuaciones:



De ese modo se obtiene la mayor parte del azufre del residuo en el estado elemental puro.

El residuo tostado o calcinado se extrae entonces con agua y/o ácido diluido, con lo que aproximadamente un 80 % del cobre y del cinc existentes entran en solución, de la que se pueden extraer o eliminar por electrolisis o precipitación, de la manera conocida. El residuo final de óxido férrico que contiene el resto del cinc y del cobre, al que llamaremos "residuo de óxido" se puede agregar a una nueva cantidad de pirita sometida a tratamiento, o como se indica en la Hoja 2, se puede mezclar con una pequeña cantidad de cloruro ferroso obtenido, como luego se verá, de la solución, de cloruro resultante del tratamiento del residuo "principalmente soluble" con el ácido, y tostarse o calcinarse nuevamente.

El efecto de esa calcinación del cloruro es el de hacer soluble el resto del cobre y del cinc en el "residuo de óxido". La mezcla se extrae con agua y o ácido diluido, y el óxido de hierro insoluble y la materia silícea se concreciona de la manera usual. El cobre y el cinc se pueden



sacar o separar de la solución directamente por electrolisis, por precipitación, o de otra manera conocida, o esa solución se puede tratar juntamente con la solución de cobre y de cinc que se obtiene después de calcinado el residuo "rico en cobre" como se ha expuesto, o bien se le puede agregar a la mezcla de reacción del residuo "principalmente soluble" y licor de ácido clorhídrico, en cuyo caso el cobre se precipita nuevamente con el residuo, en tanto que el cinc permanece en la solución de cloruro y se recupera como luego se verá.



Tratamiento de las soluciones de cloruro
de metal para recuperar plomo (Hoja 4).

Después del tratamiento del residuo "principalmente soluble" con ácido clorhídrico, el residuo "rico en cobre" se saca de la solución mediante filtrado en una prensa de filtro, o en un filtro de vacío o de presión, y la solución débilmente ácida de los cloruros metálicos se somete a la electrolisis para recobrar o recuperar el plomo. Solo hace falta un voltaje muy pequeño, como por ejemplo, de medio voltio a un voltio. El cátodo es una placa de hierro en la que el plomo se deposita en estado esponjoso. El plomo esponjoso se saca periódicamente y se comprime para despojarlo de la solución adherente. Se puede lavar y poner a la venta directamente como metal crudo o bruto, o se puede fundir o derretir y refinar de la manera usual. El ánodo puede ser una varilla o una placa de carbón, o de otra materia inerte, que se puede introducir en una solución de sal común contenida en un vaso poroso, en cuyo caso se desarrolla cloro y se pue-

duplicar o convertir, de la manera conocida, en cloruro de cal, y demás, o bien ese ánodo lo puede constituir una placa de hierro, en cuyo caso entra en la solución una cantidad de hierro equivalente al plomo depositado y a la pequeña cantidad de hidrógeno formado en el cátodo. La recuperación de plomo es muy grande, alcanzando de un 80 a un 90% del existente en la pirita primitiva.

Tratamiento de la solución para separar

cristales de cloruro ferroso y licor ma-

dre rico en cinc.



La solución contiene entonces solamente cloruro ferroso con cloruro de cinc. Se puede evaporar directamente para la separación de cloruro ferroso, dejando el cinc asociado o combinado solo con una pequeña parte del hierro en solución. Es preferible, sin embargo, hacer uso del ácido clorhídrico gaseoso y recuperarlo después del cloruro ferroso, como se ha descrito, para lograr la separación de los cristales de cloruro ferroso de la solución. El gas del ácido clorhídrico se puede utilizar, a ese fin, de dos modos. En el primero de ellos se emplea la solución de cloruro después de la separación del plomo, como vehículo en el que una nueva cantidad de residuo "principalmente soluble" se trata con H Cl, circulando el licor por unos absorbedores adecuados para recoger el gas de ácido clorhídrico requerido al objeto de reaccionar con la nueva cantidad de dicho residuo "principalmente soluble". De esa manera una nueva cantidad de cloruro ferroso entra en la solución, eligiéndose esa cantidad para que el licor caliente al final de la reacción se sature con cloruro ferroso a 100°C.,

en la proporción de un 90 % aproximadamente.

El expresado residuo insoluble "rico en cobre" se filtra a 100°, o a mas, y se lava con algún agua hirviente, reservándose las lavaduras a fin de agregar al licor para la siguiente carga, después de lo cual se enfría el filtrado caliente, con lo que cloruro ferroso se separa en forma de tetrahidrato cristalino $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. El enfriamiento se puede efectuar por medio de torres, osciladores, o unos depósitos o vasijas de enfriamiento, de la manera conocida. Los cristales se sacan del licor madre de cualquier manera adecuada y se lavan con una solución de cloruro ferroso algo saturado, preparada antes, para eliminar o separa el licor madre adherente que combina cloruro de cinc y posiblemente cloruro de plomo.



Se verá que una cantidad de agua, que puede ser la de 4 moléculas por cada molécula de cloruro ferroso, se saca del ciclo con los cristales, y que, por lo tanto, esa cantidad se puede agregar para la siguiente operación, en forma de lavaduras de los residuos, cristales y demás, de una operación anterior. De ese modo el agua del ciclo se mantiene constante en tanto que un lavado efectivo se lleva a cabo. Las solubilidades de cloruro ferroso con diferentes temperaturas son tales que una solución casi saturada con cloruro ferroso a 100° C., deposita aproximadamente la mitad del cloruro ferroso que contiene cuando se enfría a 20° C., siendo por lo tanto casi ideal para esa operación.

El agua contenida en los cristales debe eliminarse por evaporación, pero la cantidad es pequeña, solo aproximadamente un 35 % del peso de los

cristales, y la operación se efectúa fácilmente y de un modo económico mediante el empleo de calor perdido.

Empleando repetidamente el licor madre aumenta rápidamente la concentración de cinc, y cuando sea lo bastante grande para que resulte difícil evitar la pérdida de cinc en los cristales, como por ejemplo, de unos 80 a 100 gramos de cinc por litro, o más, el licor se saca del ciclo y se concentra mediante calentamiento o de otro modo, hasta que el volumen del cloruro ferroso restante se separa al enfriamiento, dejando el cinc en solución con relativamente poco hierro, de donde se separa fácilmente por los métodos conocidos. De esa manera el cinc que entra en solución cuando el residuo "principalmente soluble" se trata con ácido clorhídrico, se recupera fácilmente y de un modo económico.



La concentración de plomo en la solución puede variar de ese modo, al propio tiempo, si la electrolisis no se efectúa en cada ciclo. En ese caso el límite de solubilidad del cloruro de plomo en cloruro ferroso saturado, equivalente a una proporción de plomo de unos 15 gramos por litro, se alcanza pronto, de suerte que la electrolisis se puede efectuar a cada segunda o tercera repetición del ciclo, con arreglo al contenido o proporción de plomo de la pirita original.

En el segundo modo de efectuar la separación de cristales de cloruro ferroso, el licor, después del tratamiento del residuo "principalmente soluble" con ácido clorhídrico, se filtra del residuo "rico en cobre" y el plomo se separa o elimina por electrolisis. El licor se trata después con

gas de ácido clorhídrico que se recupera del cloruro ferroso previamente obtenido, disolviéndose el gas muy prontamente y produciendo la inmediata separación de cloruro ferroso cristalino. El recipiente o vaso de absorción debe ser de tal suerte que se evite el bloqueo de la admisión de gas por separación rápida de cloruro ferroso. Después de la saturación con gas de ácido clorhídrico, el licor se enfría y se filtra por unos filtros porosos de loza, vulcanita, u otros por el estilo, y los cristales se lavan como antes, con una solución de cloruro ferroso saturado, o con una solución de ácido clorhídrico.



El licor ácido que se libera de los cristales se emplea entonces para atacar a una segunda cantidad del residuo "principalmente soluble", repitiéndose el ciclo indefinidamente lo mismo que en el método alternativo. El cinc se concentra en el licor madre, igual que antes, y tras un número de ciclos, cuando la concentración alcanza 100 gramos por litro, u otra proporción adecuada, el referido licor se saca para la separación o eliminación del cinc. El cloruro ferroso que queda en ese licor rico en cinc se puede separar o eliminar mediante nueva concentración, o por una nueva saturación, con gas de ácido clorhídrico, y el licor rico en cinc se refina y se trata, por electrolisis, por precipitación, o de otro cualquier modo conocido, a fin de obtener un producto de cinc adecuado.

Tratamiento de cloruro ferroso para la
obtención o recuperación de ácido clor-
hídrico y óxido de hierro.

El cloruro ferroso cristalino que así se separa, se seca y se calienta en un horno tubular rotatorio, o en otro horno adecuado, hasta unos 250°C., con libre acceso de aire y con vapor o sin él. La reacción continúa muy rápidamente y se requiere poco calor. Óxido férrico puro sale del horno en tanto que se desarrolla gas ácido, que pasa por unas torres de absorción o por unos vasos o recipientes de absorción adecuados, y vuelve a introducirse en el ciclo de tratamiento.

En resumen, merced a ese ciclo de operaciones se recupera la mayor parte del azufre que existe en la pirita, esto es, unas 48 partes de azufre por 100 partes de pirita, y se obtienen de unas 16 a 18 partes de azufre crudo o bruto, y unas 20 partes de azufre puro. El total del cobre se separa a modo de un concentrado rico, que se puede tratar como se ha descrito, y prácticamente todo el plomo se separa como metal. Las pequeñas cantidades de plata y de oro contenidas en la pirita permanecen en el concentrado de cobre, de donde se pueden separar de la manera conocida. Aproximadamente la mitad del cinc se puede recuperar de la solución, en una forma pretendida, y más del noventa por ciento del hierro se obtiene a modo de un óxido férrico muy puro, que se puede concrecionar o aglomerar de la manera conocida a fin de hacer lo adecuado para los altos hornos. Casi todo el ácido clorhídrico que se emplea se recupera para utilizarlo nuevamente, y solo hay que agregar la pequeña cantidad que se pierde con las manipulaciones y en la recuperación de cinc.



-c- N O T A -o-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:

1º - Un procedimiento para el tratamiento de la pirita de hierro al objeto de recuperar los elementos de ella, que consiste en calentar la pirita, sin aire, hasta una temperatura que oscile entre 700 y 900º C., para obtener azufre elemental y un residuo "principalmente soluble"; en hacer que reaccione ese residuo "principalmente soluble", con ácido clorhídrico, para obtener un residuo "rico en cobre"; y una solución de cloruro; en extraer cloruro ferroso de la solución; y en calentar ese cloruro ferroso, en presencia de aire, para que se forme ácido clorhídrico y óxido férrico.

2º - Un proceso o procedimiento cíclico para el tratamiento de la pirita de hierro y obtener de ella sus elementos constitutivos, que consiste en calentar esa pirita, sin aire, hasta una temperatura que oscile entre unos 700 a 900º C., a fin de conseguir azufre elemental y un residuo "principalmente soluble"; en hacer que reaccione ese residuo "principalmente soluble", con ácido clorhídrico, al objeto de obtener un residuo "rico en cobre" y una solución de cloruro; en separar el cloruro ferroso de la solución; en calentar el cloruro ferroso en presencia de aire, con vapor o sin él, para que se formen ácido clor-



hídrico y óxido férrico; y en hacer que el gas de ácido clorhídrico reaccione con nuevas cantidades de residuo "principalmente soluble".

3º - Un procedimiento para el tratamiento del residuo "principalmente soluble" que se obtiene calentando pirita de hierro, sin aire, para la recuperación de ella de los metales y del azufre, que consiste en hacer que reaccione ese residuo "principalmente soluble", con ácido clorhídrico, para conseguir un residuo "rico en cobre" y una solución de cloruro; en separar cloruro ferroso de la solución; y en calentar el cloruro ferroso, en presencia de aire, con vapor o sin él, para que se formen ácido clorhídrico y óxido férrico.



4º - Un procedimiento para el tratamiento de la pirita de hierro y recuperar de ella el azufre, el cobre, el plomo, el cinc y el hierro, que consiste en calentar esa pirita, sin aire, para obtener azufre elemental y un residuo "principalmente soluble"; en hacer que reaccione ese residuo "principalmente soluble", con ácido clorhídrico, para conseguir una solución de cloruro y un residuo "rico en cobre"; en quemar una parte del hidrógeno sulfurado que se desprende, para lograr azufre puro; en tostar o calcinar en aire el residuo "rico en cobre", haciendo que el dióxido de azufre desarrollado reaccione con el hidrógeno sulfurado producido en la reacción entre el residuo "principalmente soluble" y el ácido clorhídrico, para formar azufre; en extraer el residuo calcinado, con agua y o con ácido diluido, para conseguir una solución de las sales de cobre y cinc; en calcinar o tostar el "residuo de óxido" resultante, con cloruro

ferroso; en extraer nuevamente las sales de cobre y de cinc, con agua y o con ácido diluido; y en tratar electrolíticamente, o de otro modo, las soluciones, juntamente o por separado, para extraer de ellas el cobre y el cinc.

5º - Un procedimiento para el tratamiento de la pirita, de hierro, como el reivindicado en los puntos 1º y 2º, que consiste en calentar el óxido férrico que se obtiene, o el óxido férrico que se prepara, calcinando la pirita, o de otro modo, con pirita de hierro, con lo que se obtiene un producto más fácilmente atacable por el tratamiento con ácido clorhídrico, y se desarrolla o desprende dióxido de azufre, y en reaccionar en el dióxido de azufre desarrollado, con el hidrógeno sulfurado obtenido, merced al tratamiento del residuo "principalmente soluble", con ácido clorhídrico, a fin de conseguir azufre puro.

6º - Un procedimiento para el tratamiento de la pirita de hierro a fin de recuperar de ella cobre, plomo, cinc, azufre y óxido férrico, que consiste en calentar dicha pirita, sin aire, para obtener azufre y un residuo "principalmente soluble"; en hacer que reaccione ese residuo "principalmente soluble", con ácido clorhídrico, para conseguir un residuo "rico en cobre" y una solución de cloruro; en someter la solución a la electrolisis para que se deposite el plomo; en separar de la solución cristales de cloruro ferroso, mediante cristalización; en calentar los cristales de cloruro ferroso, en una atmósfera oxidante, con vapor o sin él, a fin de que se formen ácido clorhídrico y óxido férrico puro; y en hacer que unas nuevas cantidades del residuo "principalmente soluble", reaccionen con ese ácido clorhí-



drico.

79- Un procedimiento para el tratamiento de la pirita de hierro a fin de recuperar de ella el cobre, el plomo, el cinc y el azufre, que consiste en calentar esa pirita, sin aire, para obtener azufre y un residuo "principalmente soluble"; en hacer que reaccione dicho residuo con ácido clorhídrico, a fin de obtener un residuo "rico en cobre" y una solución de cloruro; en electrolizar la solución para la separación del plomo; en someter la solución de cloruro, con una temperatura elevada, al tratamiento con gas de ácido clorhídrico y nuevo residuo "principalmente soluble"; en hacer un filtrado con unos 100 grados para conseguir un residuo "rico en cobre" y un filtrado de la solución caliente de cloruro ferroso; en utilizar la solución de cloruro, mediante enfriamiento, para obtener cloruro ferroso cristalino; y en emplear el licor madre, después de la separación de los cristales, juntamente con los licores lavadores, después de la electrolisis, para que desaparezca el plomo, como vehículo para la reacción de nuevas cantidades de residuo "principalmente soluble" con el ácido clorhídrico obtenido del cloruro ferroso separado.

89 - Un procedimiento para el tratamiento de la pirita de hierro y recuperar de ella el cobre, el plomo, el cinc, y el azufre, que consiste en calentar esa pirita, sin aire, para obtener azufre y un residuo "principalmente soluble"; en hacer que reaccione ese residuo, con ácido clorhídrico para conseguir un residuo "rico en cobre" y una solución de cloruro; en sacar electromecánicamente el plomo de la solución, y en someter la solución de cloruro a un



tratamiento con gas de ácido clorhídrico, enfriándose la mezcla y separándose los cristales de cloruro ferroso, y utilizándose el licor ácido para atacar nuevas cantidades de residuo "principalmente soluble".

9º - En un procedimiento como el reivindicado en los puntos 7º y 8º, el sacar o extraer el licor madre, después de su utilización repetida en el ciclo para la recuperación de cinc del mismo.

10º - Un procedimiento para el tratamiento de la pirita, esencialmente como el descrito con referencia a las adjuntas hojas 1 y 2.

11º - Un procedimiento para el tratamiento de los residuos "ricos en cobre", esencialmente como el descrito con referencia a la hoja 2.

12º - Un procedimiento para el tratamiento de soluciones de cloruro, esencialmente como el descrito con referencia a la hoja 4.

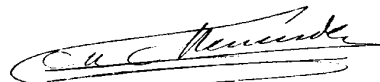
13º-.Mejoras en el tratamiento de las pirritas de hierro.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y representado en las hojas que se acompañan para los fines especificados.

Esta Memoria consta de diez y ocho hojas escritas por una sola cara.

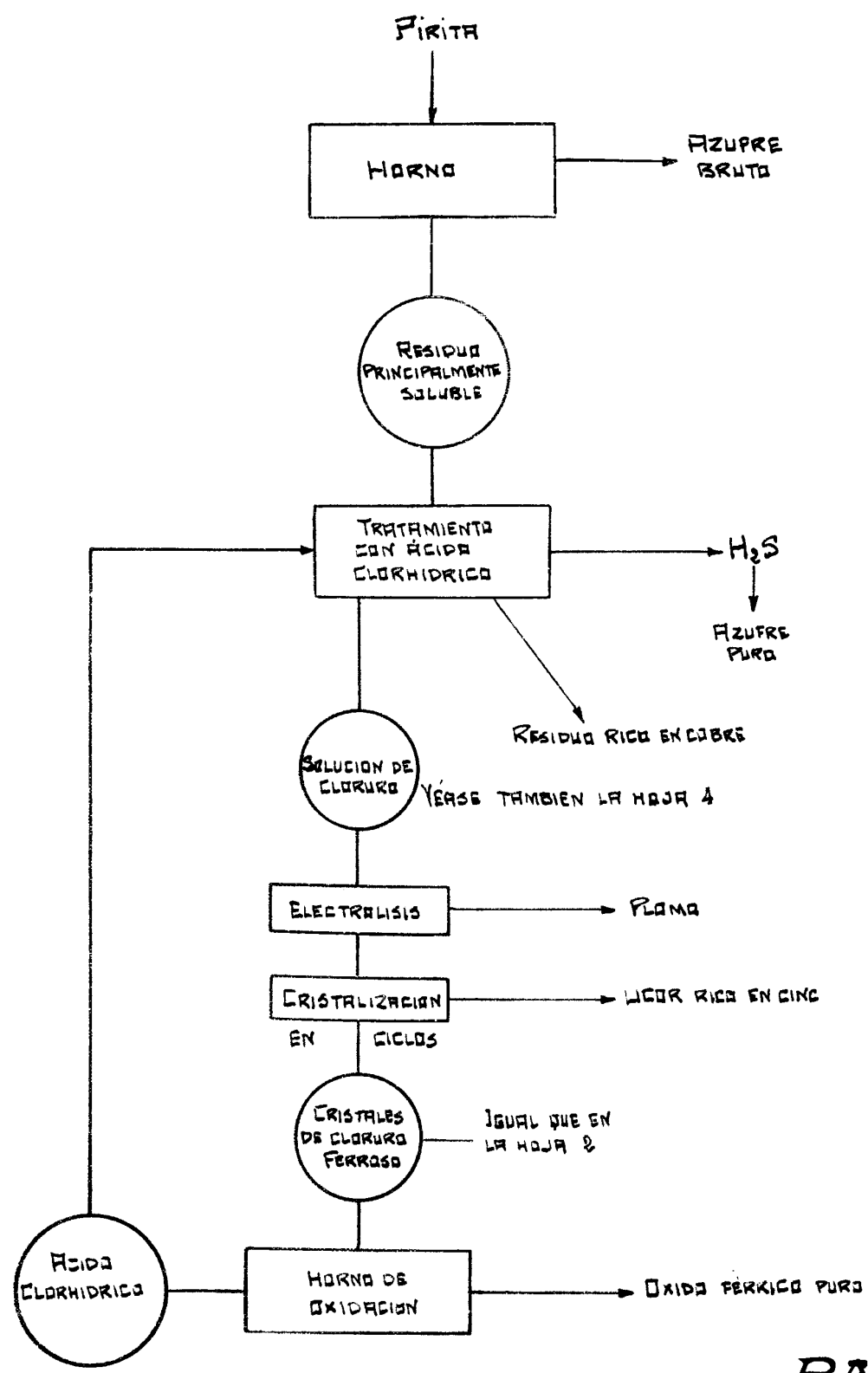
Madrid, 3 de marzo de 1928.

P. A.



106420

HOJA 1



P.A.

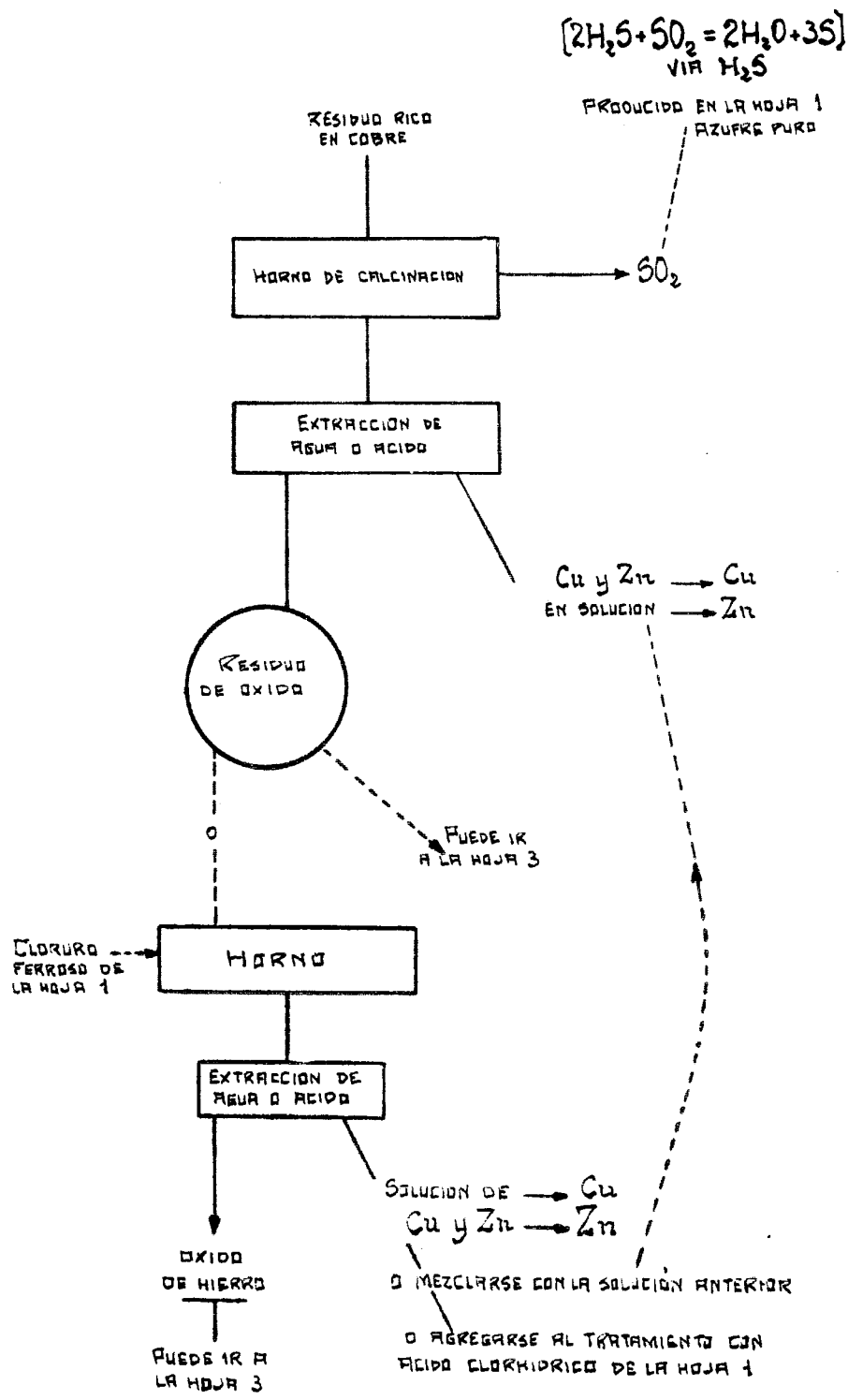
[Handwritten signature]

106720
Spain

17404



HOJA 2



P.A.

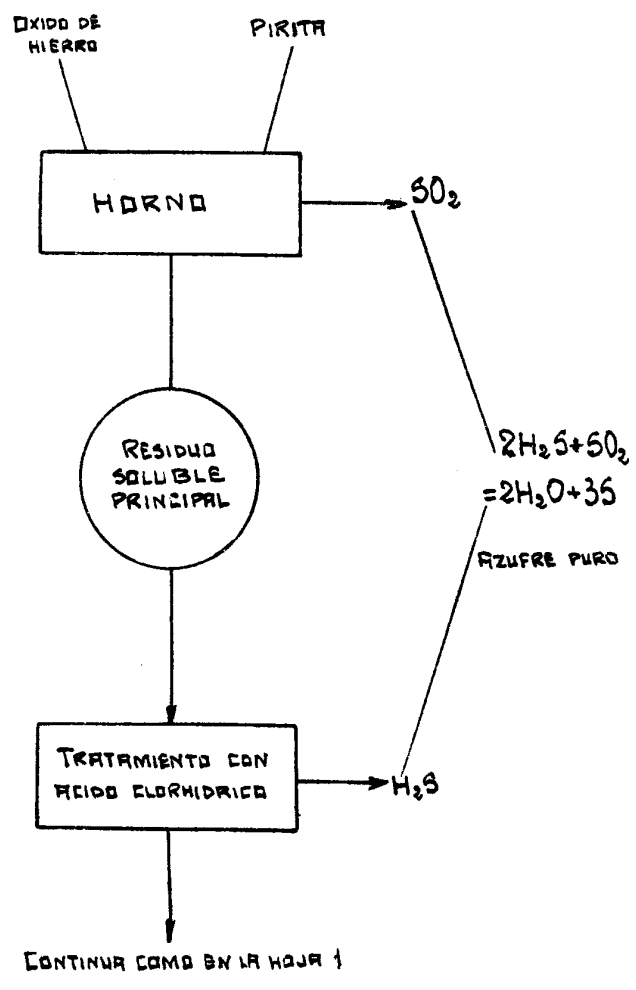
[Handwritten signature]

106720
106720



HOJA 3

EMPLEANDO OXIDO FERRICO



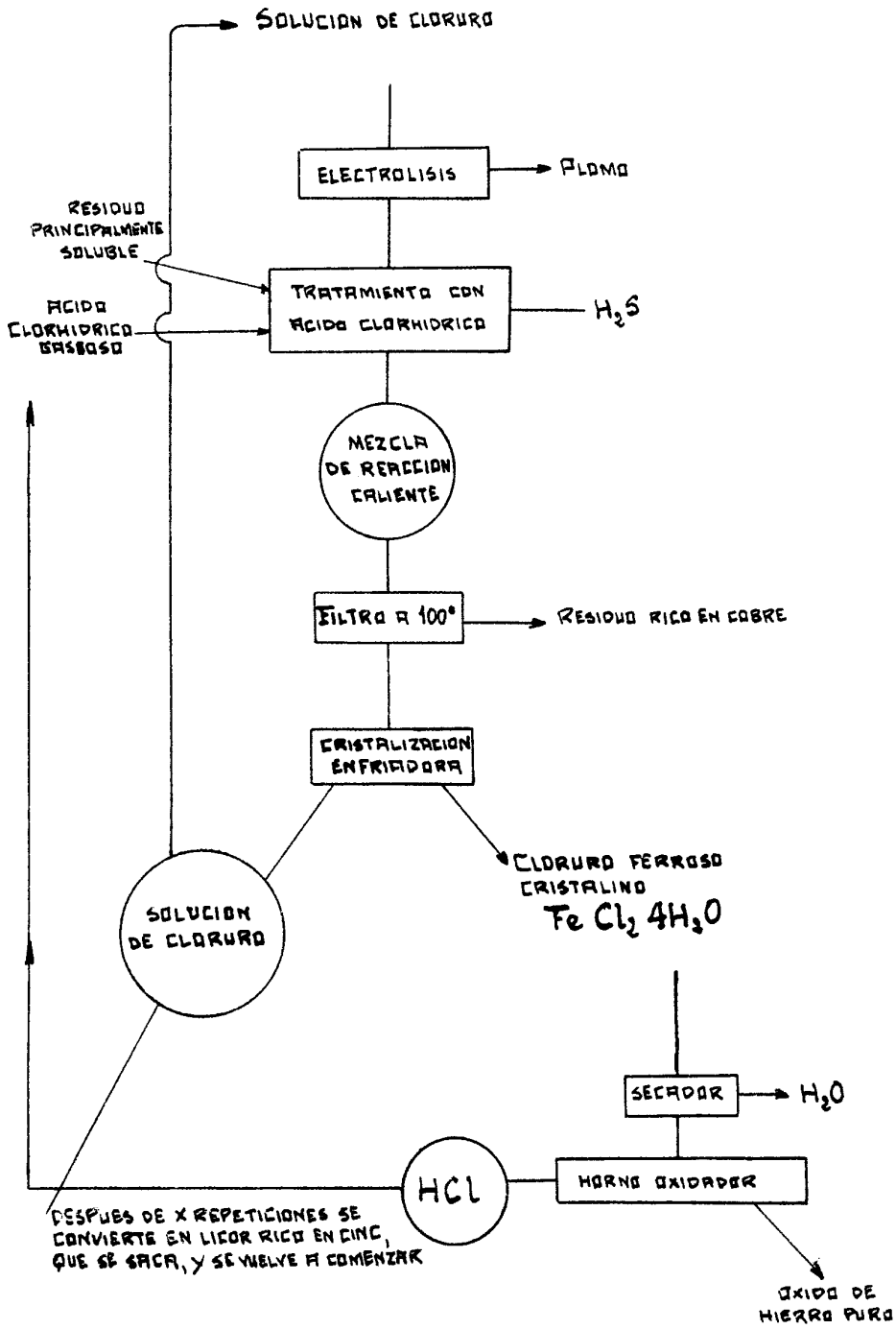
P.A.

En Menéndez

106720

HOJA 4

CICLO DE SOLUCION DE CLORURO



P.A.

[Handwritten signature]