

20 NOV. 1978



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los artículos 17 y 18 en la presente de acuerdo con el contenido de la memoria adjunta.

| | | | | | | |
|----|----|----|-----------------------|-------------|----|----|
| 19 | ES | 11 | NUMERO | 469765 | 10 | AT |
| 21 | | 22 | FECHA DE PRESENTACION | 12 MAY 1978 | | |

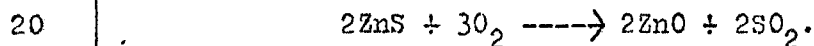
PATENTE DE INVENCION

| | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------------|
| 30 PRIORIDADES: | | |
| 31 NUMERO | 32 FECHA | 33 PAIS |
| 77/05374 | 16-5-77 | Holanda |
| 47 FECHA DE PUBLICIDAD | 51 CLASIFICACION INTERNACIONAL | 52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
| | C22B 19/02 ; C25C 1/16 | |
| 54 TITULO DE LA INVENCION | | |
| "UN PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE UNA SOLUCION ACUOSA DE SULFATO DE ZINC". | | |
| 71 SOLICITANTE (S) | | |
| KEMPENSCH ZINKMAATSCHAPPIJ "ZINCS DE LA CAMPINE" B.V. (B 5025 SPA) | | |
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE | | |
| Hoofdstraat 1, Budel, Holanda | | |
| 72 INVENTOR (ES) | | |
| Christian Xavier Dor. | | |
| 73 TITULAR (ES) | | |
| | | |
| 74 REPRESENTANTE | | |
| DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-68.926) | | |

El invento se refiere a un procedimiento para la preparación de una solución acuosa de sulfato de zinc para utilizarse como materia prima de alimentación en un procedimiento para la preparación electrolítica de zinc.

5 De los minerales de zinc que aparecen en la naturaleza, los minerales sulfídicos (blendas) forman corrientemente el manantial principal de materias primas para la metalurgia del zinc. En casi todos los casos los minerales tienen un contenido de zinc demasiado bajo para poder ser
10 sometidos a tratamiento directo. Por lo tanto son primeramente liberados por flotación de una gran parte de la roca o ganga secundaria inútil, produciendo de esta manera un concentrado de mineral. Mientras que el contenido de zinc de un mineral puede ser, por ejemplo, de 4 a 9% en peso, el con
15 tenido de zinc de un concentrado está generalmente entre 48 y 62% en peso.

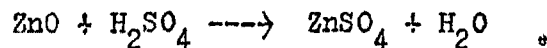
La siguiente etapa en la preparación de zinc es la tostación del concentrado de mineral con oxígeno (aire), durante la cual la reacción principal es:



El producto de esta etapa, es decir el "material tostado" tiene un contenido de zinc que generalmente está entre 55 y 73% en peso.

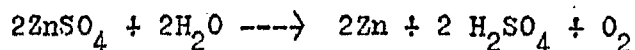
25 Para la preparación electrolítica de zinc, el material tostado es tratado con ácido sulfúrico con el fin

de disolver el óxido de zinc:



Esto es conocido como "lixiviación" del material tostado.

5 La solución acuosa resultante de sulfato de zinc es electrolizada en celdas electrolíticas:



El zinc precipita sobre el cátodo y puede ser retirado desde éste. Tal como lo muestra la ecuación de reacción, también se forma ácido sulfúrico durante la electrolisis. Dicho ácido está presente en el líquido que es evacuado de las celdas electrolíticas después de completarse la electrolisis. El contenido de ácido y su origen a partir de las celdas electrolíticas explica el nombre de "ácido de baterías" que se da generalmente a dicho líquido.

La electrolisis es comenzada generalmente a partir de una solución neutra de sulfato de zinc que contiene aproximadamente 120-220 gramos de zinc por litro. El "ácido de baterías" contiene generalmente de aproximadamente 100 a 300 gramos de H_2SO_4 por litro y 30 a 70 gramos de zinc por litro. Se deduce de ello que no todo el zinc es precipitado desde la solución durante la electrolisis.

25 Dado que el material tostado no consiste en

ZnO puro, en la práctica el procedimiento no es tan simple como arriba se indica. Los compuestos presentes en el material tostado pueden ser clasificados en los siguientes grupos:

5 1) Compuestos de zinc que son fácilmente solubles en ácido sulfúrico. Estos incluyen en primer término ZnO. Además, el material tostado puede contener ya algo de $ZnSO_4$.

10 2) Compuestos de zinc que son menos fácilmente solubles en ácido sulfúrico, es decir que sólo se disuelven en ácido sulfúrico bastante fuerte a temperatura elevada. El compuesto principal de este tipo es ferrita de zinc, que puede ser representada por la fórmula $ZnO.Fe_2O_3$. Sustancialmente todo el hierro presente en el concentrado de mineral es convertido en ferrita de zinc por los métodos de tostación convencionales.

15 3) Compuestos que no son solubles en ácido sulfúrico. Hay una gran cantidad de compuestos de este tipo, tales como $PbSO_4$, $AgCl$, SiO_2 , $CaSO_4$.

20 4) Compuestos (no de zinc) que se disuelven en ácido sulfúrico. Estos incluyen compuestos de un gran número de elementos tales como Co, Cu, Cd, Sb, As, Mg, Mn.

25 Durante el tratamiento de lixiviación, los compuestos mencionados en (1), (3) y (4) presentan pocos problemas.

Los compuestos mencionados en (1) se disuelven con facilidad.

Los compuestos mencionados en (3) no se disuelven y son descargados como "residuo de lixiviación".

5 Los compuestos mencionados en (4) se disuelven y entran en la solución de sulfato de zinc. Compuestos de ciertos elementos (Mg, Mn) tienen pocos efectos perturbadores, si los tienen, sobre la electrolisis, mientras que compuestos de otros elementos (Co, Cu, Cd, Sb, As) son
10 extremadamente perturbadores. Por esta razón, en la práctica siempre se utiliza una etapa de purificación entre la lixiviación y la electrolisis, con el fin de eliminar los compuestos de los elementos perturbadores desde la solución de sulfato de zinc. Esta conocida etapa de purificación no requiere aquí discusión ya que el invento se refiere a la realización de la lixiviación. Además, los compuestos mencionados en (4) desempeñan un papel despreciable.

20 Los problemas en la lixiviación son causados por los compuestos mencionados en (2). Si la lixiviación se lleva a cabo en condiciones comparativamente suaves tales que el óxido de zinc se disuelva mientras que la ferrita de zinc no lo haga, la materia sólida que queda después de lixiviación (es decir, el "residuo de lixiviación") todavía contendrá zinc, de modo que la "eficacia de lixiv-

ción" (es decir el porcentaje de zinc que estaba presente en el material tostado y que había sido disuelto) es comparativamente baja. Si la lixiviación se lleva a cabo en condiciones más severas, de manera que se disuelvan tanto el óxido de zinc como la ferrita de zinc, esta última, de acuerdo con la ecuación.

$$\text{ZnO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 + 4 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{H}_2\text{O}$$
se obtiene una solución que contiene una cantidad comparativamente grande de hierro además de zinc. No obstante, una solución de sulfato de zinc a partir de la cual ha de obtenerse zinc por electrolisis deberá contener sólo una pequeña proporción de hierro.

En el pasado se acostumbraba llevar a cabo la lixiviación en condiciones con las cuales se hacía mínima la disolución de la ferrita de zinc. Esto se logra lixivando con un bajo grado de acidez (pH aproximadamente 4 o mayor). Este tratamiento de lixiviación es conocido como "lixiviación neutra". El ácido utilizado es generalmente "ácido de baterías". Si este ácido es neutralizado con óxido de zinc, la resultante solución de sulfato de zinc tendrá automáticamente la concentración de sulfato de zinc deseada para la electrólisis. Con dicho bajo grado de acidez, precipita en forma de hidróxido una pequeña proporción de hierro, que a pesar de todo se hubiera disuelto. A este fin es importante, no obstante, que el hierro esté en la forma férrica y no en la forma

ferrosa. Por esta razón se añade con frecuencia un oxidante (generalmente aire, ocasionalmente manganeso o incluso permanganato de potasio).

5 La lixiviación neutra se lleva a cabo generalmente a la temperatura ambiente o a una temperatura ligeramente elevada (la mayor parte de las veces no superior a aproximadamente 60-70°C), a cuyo respecto puede hacerse observar que el hecho de aumentar la temperatura puede algunas veces ser beneficioso para la precipitación del hierro.

10 La lixiviación neutra puede llevarse a cabo de modo discontinuo o continuo, y en una o más etapas, en el último caso opcionalmente de acuerdo con el principio de contracorriente.

15 Después de la lixiviación neutra (y, en el caso de funcionamiento en etapas múltiples, opcionalmente después de cada etapa) sigue una separación sólido/líquido, que puede llevarse a cabo de acuerdo con cualquier técnica deseada, pero que en la práctica se realiza con uno o más "espesadores". Estos últimos son recipientes en los cuales es introducida la mezcla de sólido/líquido y subsiguientemente los sólidos son dejados sedimentar. Desde la parte superior del espesador se retira líquido transparente como fracción de rebose. Desde la parte inferior del

20

25

espesador se retira como fracción de corriente inferior

una suspensión de sólidos en un líquido. El hecho de que se retire una suspensión significa que no está completa la separación sólido/líquido. Sin embargo, esto tiene la ventaja práctica de que la suspensión puede ser todavía hecha circular y bombeada como un líquido. Desde luego, después de la utilización de un espesador la separación puede ser perfeccionada adicionalmente, por ejemplo filtrando o centrifugando la suspensión. Esto se realizará en particular cuando sea inútil un componente de la suspensión (por ejemplo dicho componente inútil consiste en sólidos que pueden ser descargados como un producto de desecho), mientras que el otro componente es valioso (por ejemplo dicho componente valioso consiste en líquido que todavía es utilizable y puede ser recirculado al proceso).

El líquido obtenido en la separación sólido/líquido es la solución acuosa deseada de sulfato de zinc. Los sólidos son el residuo de lixiviación de la lixiviación neutra.

Dicho residuo de lixiviación contiene los compuestos insolubles mencionados en (3), la ferrita de zinc no disuelta y algo de óxido de zinc, ya que durante la lixiviación neutra es casi siempre imposible disolver el óxido de zinc cuantitativamente a partir de la carga de tostación. Además, el residuo de lixiviación puede contener algo de hidróxido de hierro, precipitado durante la

lixiviación neutra.

Anteriormente, el tratamiento de lixiviación neutra finalizaba el procedimiento de lixiviación, y el residuo de lixiviación era descargado.

5 Aunque sería posible, tal como antes se ha explicado, disolver también la ferrita de zinc lixiviando en condiciones más severas, esto al mismo tiempo daría lugar a que se disolviese una cantidad bastante grande de hierro.

10 Si dicho hierro es precipitado como $\text{Fe}(\text{OH})_3$ de la manera antes mencionada, se obtiene una gran cantidad de un depósito voluminoso, cuya separación desde el líquido se encuentra con dificultades prácticamente insuperables.

15 Posteriormente, no obstante, se encontraron métodos para precipitar selectivamente el hierro desde soluciones que contienen una cantidad bastante grande de hierro además de zinc, en la forma de un precipitado que puede ser separado con facilidad desde el líquido. Uno de dichos métodos es la precipitación selectiva de hierro como jarosita. Dicho "procedimiento de jarosita" se describe en el artículo "Die Eisenfällung als Jarosite und ihre Anwendung in der Nassmetallurgie des Zinks" (la precipitación de hierro en forma de jarosita y su utilización en la hidrometalurgia de zinc) por G. Steintveit en "Erzmetall" 20 23 (1970), páginas 532-539. Ahora es posible, por lo tan

to, tratar el residuo de lixiviación de la lixiviación neu-
tra con ácido sulfúrico de modo tan vigoroso que la ferri-
ta de zinc se disuelve (y con ella, desde luego, el óxido
de zinc y el hidróxido de hierro que están presentes asi-
5 mismo en el residuo. El residuo de lixiviación de la lixi-
viación neutra es luego tratado a temperatura elevada (la
mayor parte de las veces 80-110°C, de modo preferible apro-
ximadamente 95°C) con un exceso de ácido sulfúrico bastan-
te fuerte. De acuerdo con la bibliografía mencionada, la
10 concentración de dicho ácido sulfúrico deberá ser aproxima-
damente 180-250 gramos de H_2SO_4 por litro, pero en la prác-
tica se ha encontrado que es suficiente utilizar ácido sul-
fúrico que tiene una concentración de aproximadamente 130-
-250 gramos de H_2SO_4 por litro. Para este fin se puede
15 utilizar "ácido de baterías", si se requiere completado
con ácido sulfúrico fuerte de nueva aportación. Al com-
pletar el tratamiento el líquido deberá ser todavía bas-
tante fuertemente ácido; de acuerdo con la bibliografía an-
tes mencionada deberán estar presentes aproximadamente 80-
20 -120 gramos de H_2SO_4 por litro, pero en la práctica se ha
encontrado que son adecuados aproximadamente 40-120 gra-
mos de H_2SO_4 por litro. Este tratamiento es conocido como
"lixiviación de ácido-caliente", un nombre que es explica-
do por la alta temperatura y el alto grado de acidez. En
25 común con la lixiviación neutra, la lixiviación con ácido-

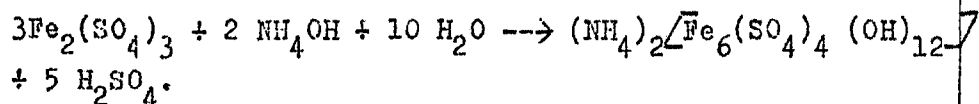
-caliente se puede llevar a cabo de modo discontinuo o continuo, y en una o más etapas.

5 La lixiviación de ácido-caliente se lleva a cabo por una separación sólido/líquido, en común con la lixiviación neutra. Los sólidos pueden ser descargados como residuo de lixiviación. El líquido contiene los sulfatos de zinc y de hierro disueltos y el ácido sulfúrico en exceso no utilizado.

10 El líquido es hecho pasar luego a la "precipitación de jarosita" en que el hierro es precipitado selectivamente como jarosita, a temperatura elevada (aproximadamente la misma temperatura que en la lixiviación con ácido-caliente). La fórmula de jarosita es $X_2\sqrt{Fe_6(SO_4)_4(OH)_{12}}$, en que X es un ión amonio o de metal alcalino.

15 Se deduce inmediatamente que los iones amonio o de metal alcalino deberán ser añadidos generalmente durante la precipitación de jarosita, por ejemplo en la forma de una sal o una base. En el caso de adición de iones amonio en la forma de amoníaco, la ecuación de reacción puede escribirse como:

20



25 Con el fin de no contaminar innecesariamente al líquido, no se añade más cantidad de iones amonio o de metal alcalino que la necesaria para la formación de jarosita. Es

posible utilizar menos de la cantidad equivalente. Entonces, una proporción del hierro precipita en forma de $(\text{H}_3\text{O})_2\text{Fe}_6(\text{SO}_4)_4(\text{OH})_{12}$. En este caso, no obstante, la precipitación se desarrolla algo más lentamente.

5 A partir de la ecuación de reacción dada, se deduce que el ácido sulfúrico se forma durante la reacción. Además, el líquido contiene el ácido sulfúrico en exceso no utilizado durante la lixiviación con ácido-caliente. Esta cantidad total de ácido sulfúrico es demasiado grande
10 para una buena precipitación de jarosita. Con el fin de obtener la precipitación más rápida y más completa posible de hierro en forma de jarosita (y por lo tanto el contenido de hierro más bajo posible en el líquido remanente), se asegura generalmente que dicha precipitación termine finalmente a un pH de aproximadamente 1,0-1,5, aunque también es posible trabajar con un grado de acidez final algo más elevado, dependiendo del tiempo disponible y/o del contenido de hierro aceptado del líquido remanente. En cualquier caso, no obstante, es necesario añadir un agente neutralizador básico. Con el fin de evitar pérdidas de ácido,
15 se utiliza un compuesto básico de zinc. El ZnO puro sería ideal, pero es demasiado costoso, de manera que en la práctica se utiliza material tostado.

20 Opcionalmente, la precipitación de jarosita puede ser dividida en dos partes, a saber "una neutraliza
25

ción previa" y la "precipitación real de jarosita". En la neutralización previa, una proporción del material tostado requerido como agente de neutralización es añadida luego al líquido, de manera que el pH ya es llevado próximo al valor deseado. En la precipitación real de jarosita, se añade luego el resto del material tostado requerido y los iones amonio o de metal alcalino.

Después de la precipitación de jarosita sigue otra separación sólido/líquido. (Si la precipitación de jarosita es dividida en una neutralización previa y en una precipitación real de jarosita, desde luego es posible hacer seguir a cada etapa una separación sólido-líquido, en la cual el residuo de la neutralización previa puede ser recirculado a la lixiviación con ácido-caliente).

El líquido es una solución acuosa de sulfato de zinc, la cual, a la vista del pH durante la precipitación de jarosita, todavía contiene algo de ácido. Dicho líquido es recirculado generalmente a la lixiviación neutra, en que dicho ácido es neutralizado.

La materia sólida es conocida como el "residuo de jarosita". Contiene principalmente la jarosita precipitada. No obstante, contiene también otros constituyentes, que proceden del material tostado añadido como agente de neutralización durante la precipitación de jarosita. De dicho material tostado, sustancialmente sólo se habrá

5 disuelto el óxido de zinc (aunque no cuantitativamente) durante la precipitación de jarosita, mientras que la ferrita de zinc presente en el material tostado habrá permanecido sustancialmente sin disolver y los componentes insolubles habrán permanecido, desde luego, sin disolver. Todos estos materiales no disueltos están presentes por lo tanto en el residuo de jarosita.

10 Tal como ha sido propuesto en el artículo antes mencionado de Steintveit, es posible mejorar la eficacia de lixiviación incluso adicionalmente, tratando nuevamente el residuo de jarosita con ácido sulfúrico con el fin de disolver las ferritas de zinc. Este "lavado ácido de jarosita" se lleva a cabo en condiciones que son algo más suaves que las de la lixiviación con ácido-caliente.

15 Después de una separación sólido/líquido, se obtienen una materia sólida sustancialmente exenta de zinc que puede ser descargada y un líquido ácido que contiene sulfatos de hierro y zinc. A partir de dicho líquido se ha de eliminar el hierro, lo cual desde luego se realiza con la máxima facilidad recirculando el líquido a la precipitación de jarosita.

20 De esta manera se logra, por lo tanto, (al menos teóricamente) que no se descargue del procedimiento ningún residuo que todavía contenga zinc soluble.

25 En la figura 1 el procedimiento conocido an-

tes mencionado, desarrollado al máximo, es representado esquemáticamente como un procedimiento continuo. En dicha figura la lixiviación neutra es designada como I y por razones de simplicidad es representada como una operación de una única etapa. A esto se suministran material tostado de nueva aportación a través de una conducción 1, ácido sulfúrico a través de una conducción 2, y aire a través de una conducción 3. El producto de la lixiviación neutra pasa a través de una conducción 4 a un espesador II, en donde tiene lugar separación en una solución de sulfato de zinc y una suspensión de sólidos. La solución de sulfato de zinc es descargada a través de una conducción 5 como fracción de rebose del espesador II. La suspensión es descargada a través de una conducción 6 como fracción de corriente inferior del espesador II y pasa a la lixiviación con ácido-caliente, que se designa como III y por razones de simplicidad se representa como una operación de una única etapa. A ésta se suministra ácido sulfúrico a través de una conducción 7. El producto de la lixiviación con ácido-caliente pasa a través de una conducción 8 a un espesador IV, en donde tiene lugar separación en un líquido y en una suspensión de sólidos. El líquido es descargado del espesador IV a través de una conducción 9 como fracción de rebose y pasa a la precipitación de jarosita, designada como V y por razones de simplicidad representada

como una operación de una única etapa. A partir del espe-
sador IV la suspensión es descargada como fracción de co-
rriente inferior a través de una conducción 10. Dicha sus-
pensión pasa al filtro VI, en donde es separada en sólidos
5 y en líquidos. Los sólidos separados son sometidos a un
tratamiento de lavado secundario sobre el filtro con agua
suministrada a través de una conducción 11, y son descar-
gados subsiguientemente a través de una conducción 12. La
totalidad del líquido que procede del filtro es hecho pasar
10 a través de una conducción 13 a la precipitación de jarosi-
ta V. A la precipitación de jarosita se suministran amoní-
aco a través de una conducción 14 y material tostado a tra-
vés de una conducción 15. El producto de la precipitación
de jarosita pasa a través de una conducción 16 a un espesa-
15 dor VII, en donde tiene lugar la separación en un líquido
y en una suspensión de materia sólida. El líquido es des-
cargado del espesador VII como fracción de rebose a través
de una conducción 17 y vuelve a la lixiviación neutra. La
suspensión es descargada del espesador VII como fracción
20 de corriente inferior a través de una conducción 18 y pasa
al lavado ácido de jarosita designado como VIII y por razo-
nes de simplicidad representado como una operación de una
única etapa. A éste se suministra ácido sulfúrico a tra-
vés de una conducción 19. El producto del lavado ácido de
25 jarosita pasa a través de una conducción 20 a un espesador

IX, en donde tiene lugar la separación en un líquido y en una suspensión de materia sólida. El líquido es descargado del espesador IX como fracción de rebose a través de una conducción 21. La suspensión es descargada del espesador IX como fracción de corriente inferior a través de una conducción 22 y pasa a un filtro X, en donde la suspensión es separada en materia sólida y líquido. La materia sólida separada es sometida a un lavado secundario sobre el filtro con agua suministrada a través de una conducción 23 y es descargada subsiguientemente a través de una conducción 24. La totalidad del líquido que procede del filtro se combina, a través de una conducción 25, con el líquido procedente de la conducción 21. La corriente líquida combinada vuelve a través de una conducción 26 a la precipitación de jarosita V.

El ácido sulfúrico utilizado en la práctica es principalmente "ácido de baterías" pero es necesaria la adición de algo de ácido sulfúrico de nueva aportación (o iones sulfato en cualquier otra forma) con el fin de mantener el equilibrio de sulfato del sistema, dado que se descarga continuamente sulfato (en la forma de jarosita) desde el sistema. Esto se realiza del modo más eficaz introduciendo ácido sulfúrico concentrado de nueva aportación en la lixiviación con ácido-caliente.

Ahora, el presente invento está basado en el

principio de que es posible omitir el lavado ácido de jarosita y lograr no obstante la misma eficacia de lixiviación con tal de que todo el residuo de jarosita sea recirculado a la lixiviación con ácido-caliente. Los compuestos de zinc presentes en el residuo de jarosita se disuelven durante la lixiviación con ácido-caliente. La jarosita propiamente dicha sólo se vuelve a disolver en un grado muy ligero, de manera que con mucho la mayor proporción de la jarosita puede ser descargada con el residuo. Se ha encontrado que no aparecen complicaciones como resultado de la presencia de cantidades secundarias de otros metales contaminantes.

El procedimiento de acuerdo con el invento es representado esquemáticamente como un procedimiento continuo en la figura 2. Después de la explicación de la figura 1 que ha sido dada anteriormente podrá parecer innecesario dar una explicación de la figura 2.

Por lo tanto, el invento se refiere a un procedimiento para la preparación de una solución acuosa de sulfato de zinc para utilizarse como materia prima de alimentación en un procedimiento para la preparación electrolítica de zinc, por medio de lixiviación de material tostado, que comprende una lixiviación neutra, una lixiviación con ácido-caliente y una precipitación de jarosita, cada una de ellas seguida por una separación sólido/líquido, en

el cual procedimiento el residuo de la precipitación de jarosita es recirculado a la lixiviación con ácido-caliente.

Una mejora adicional puede lograrse haciendo pasar el residuo de la lixiviación neutra no a la lixiviación con ácido-caliente sino a la precipitación de jarosita. Dicha mejora es representada en la figura 3, cuya explicación adicional es también innecesaria. Dicha mejora está basada en el hecho de que el residuo de la lixiviación neutra todavía contiene óxido de zinc y algo de $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

Haciendo pasar estas sustancias no a la lixiviación con ácido caliente (como en la figura 2), se requiere menos ácido sulfúrico en la lixiviación con ácido-caliente en la figura 3 que en la figura 2. Haciendo pasar estas sustancias a la precipitación de jarosita, se requiere añadir menos cantidad de material tostado de nueva aportación en calidad de agente de neutralización a la precipitación de jarosita. El resultado de estas circunstancias es que circula menos líquido en el circuito III-IV-V-VII en la figura 3 que en el correspondiente circuito en la figura 2, de manera que en el caso de la figura 3 el equipo pertinente puede ser menor y por lo tanto menos costoso.

En la figura 4 el procedimiento de la figura 3 es representado de otra manera. La figura 4 pone de manifiesto con mayor claridad la simplicidad del procedimiento.

Ejemplo

Este ejemplo se puede leer haciendo referencia a la figura 3 ó 4. A la lixiviación neutral (60°C, tiempo medio de permanencia 2 horas) se hace pasar:

5 A través de la conducción 1:

22,8 toneladas/hora de material tostado (que contiene 59% en peso de Zn, 11% en peso de Fe y 1,8% de SO_4).

10 A través de la conducción 2:

72,7 m³/hora de "ácido de baterías" (que contiene 159 gramos de H_2SO_4 por litro, 52 gramos de Zn por litro) y 25 m³/hora de líquido de desecho que contiene zinc procedente de diversos departamentos de la instalación de zinc (que contiene 53,1 gramos de H_2SO_4 por litro y 100 gramos de Zn por litro).

15 A través de la conducción 3:

aire

Desde el espesador II se descarga como fracción de rebose a través de la conducción 5 una cantidad de 200 m³/hora de solución neutra de sulfato de zinc (que contiene 139,5 gramos de Zn por litro). A través de la conducción 6 pasa como fracción de corriente inferior una suspensión que consiste en 30 m³/hora de líquido y 12.152 Kg./hora de materia sólida. Dicha materia sólida contiene 29,6% en peso de Zn y 22,55% en peso de Fe.

Dicha suspensión pasa a la precipitación de jarosita (95°C, tiempo medio de permanencia 3,8 horas) mientras que se hacen pasar también 200 Kg./hora de amoníaco (en la forma de gas) a través de la conducción 14 y 7 toneladas/hora de material tostado a través de la conducción 15.

Desde el espesador VII se descargan a través de la conducción 17 como fracción de corriente inferior 145 m³/hora de solución ácida de sulfato de zinc (que contiene 110 gramos de Zn por litro, 6,5 gramos de H₂SO₄ por litro, 1 gramo de Fe³⁺ por litro y 0,6 gramos de Fe²⁺ por litro). Dicha solución vuelve a la lixiviación neutra. A través de la conducción 18 pasa luego como fracción de corriente inferior una suspensión que consiste en 40 m³/hora de líquido y 18.270 Kg./hora de materia sólida. Dicha materia sólida contiene 13,79% en peso de Zn, 29,20% en peso de Fe y 15,65% en peso de SO₄.

Dicha suspensión pasa a la lixiviación con ácido-caliente (95°C, tiempo medio de permanencia 3 horas) mientras que también se hacen pasar 83,3 m³/hora de "ácido de baterías" y 1.419 litros/hora de ácido sulfúrico al 96% en peso, de nueva aportación, a través de la conducción 7.

Desde el espesador IV se descarga a través de la conducción 9 como fracción de rebose 87 m³/hora de líquido

do (que contiene 50,8 gramos de H_2SO_4 por litro; 81,0 gramos de Zn por litro, 15,7 gramos de Fe^{3+} por litro. Dicho líquido pasa a la precipitación de jarosita. Desde el espesador IV se descarga a través de la conducción 10, como fracción de corriente inferior, una suspensión que consiste en 50 m³/hora de líquido y 11.500 Kg./hora de materia sólida. Dicha materia sólida contiene 1,34% de Zn, 28,4% en peso de Fe y 24,79% en peso de SO_4 .

Dicha suspensión pasa al filtro VI, en donde la materia sólida separada experimenta un lavado secundario por rociado con 23 m³/hora de agua suministrada a través de la conducción 11. A través de la conducción 12, abandonan el proceso 11.500 Kg./hora de materia sólida. Dicha materia sólida está todavía humedecida con 5 m³/hora de líquido (que contiene 11,8 gramos de H_2SO_4 por litro, 28 gramos de Zn por litro, 6 gramos de Fe^{3+} por litro).

Desde el filtro VI, se obtienen 68 m³/hora de líquido (que contiene 36,5 gramos de H_2SO_4 por litro, 57,5 gramos de Zn por litro, 11,1 gramos de Fe^{3+} por litro). Dicho líquido pasa a través de la conducción 13 a la precipitación de jarosita.

La eficacia de lixiviación es de 98,3%.

25

29048

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un procedimiento para la preparación de una solución acuosa de sulfato de zinc para utilizarse como materia prima de alimentación en un procedimiento para la preparación electrolítica de zinc, mediante lixiviación de material tostado, que comprende una lixiviación neutra, un lixiviación con ácido-caliente y una precipitación de jarosita, cada una de ellas seguida por una separación sólido/líquido, en el cual procedimiento el residuo de la precipitación de jarosita es recirculado a la lixiviación con ácido-caliente.

20 2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el residuo de la lixiviación neutra es hecho pasar a la precipitación de jarosita.

3ª.- "UN PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE UNA SOLUCION ACUOSA DE SULFATO DE ZINC".

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

25

29048

MPB.-

1

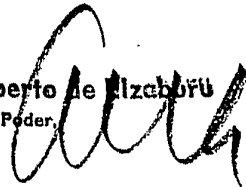
Esta Memoria consta de veintitrés hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 12. MAY 1978

5

P.A.

Alberto de Lizaso
Por Poder.



10

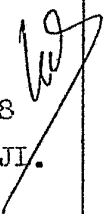
15

20

25

29048

JAB/JI.



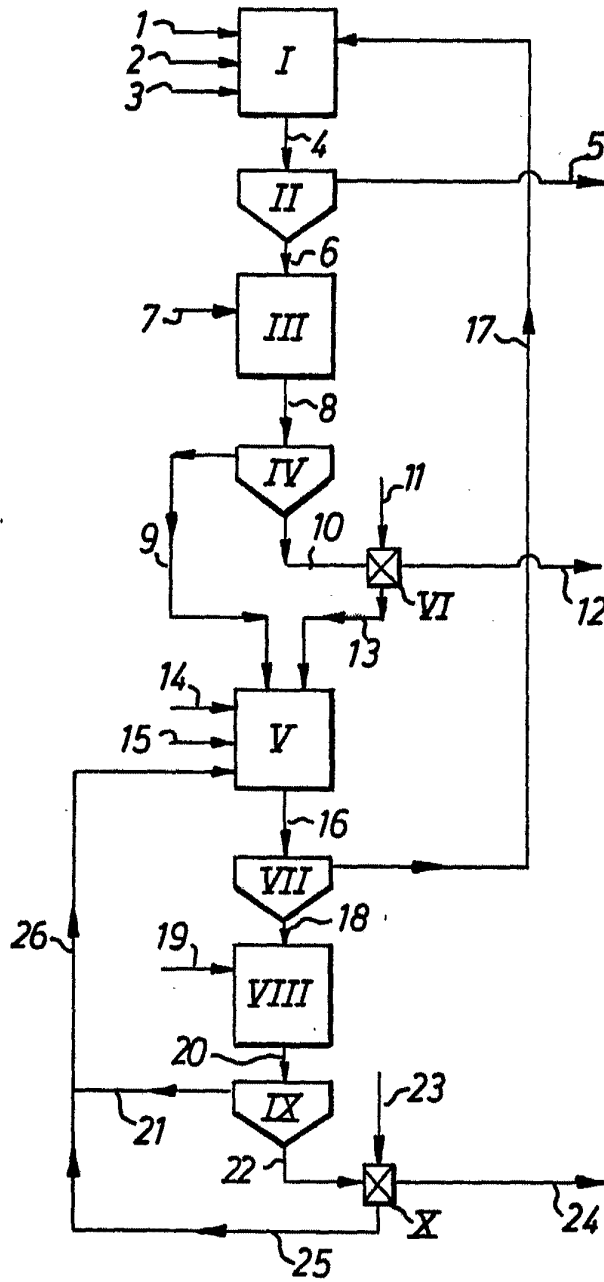


FIG.1

Alberto de El Abury
Por Poder

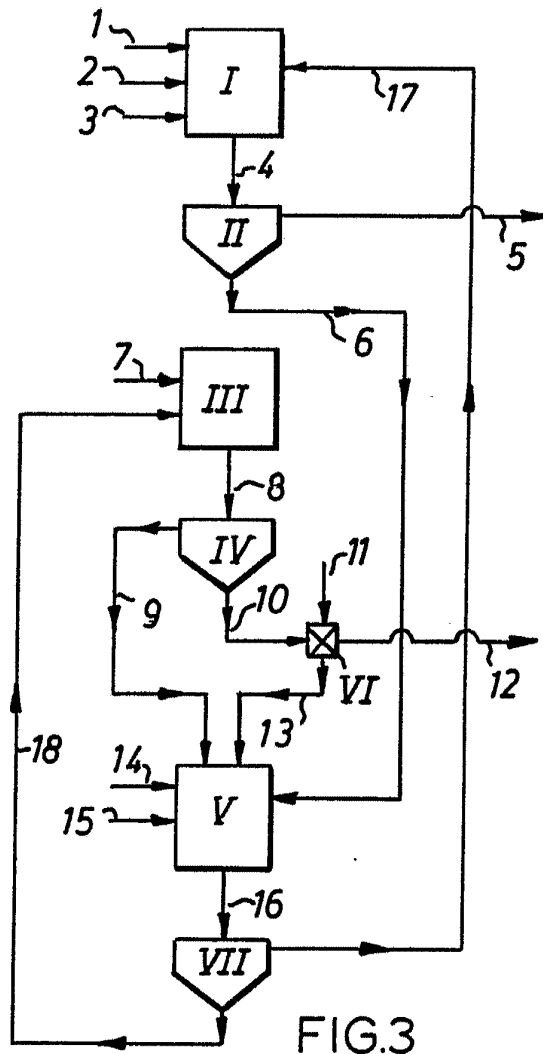
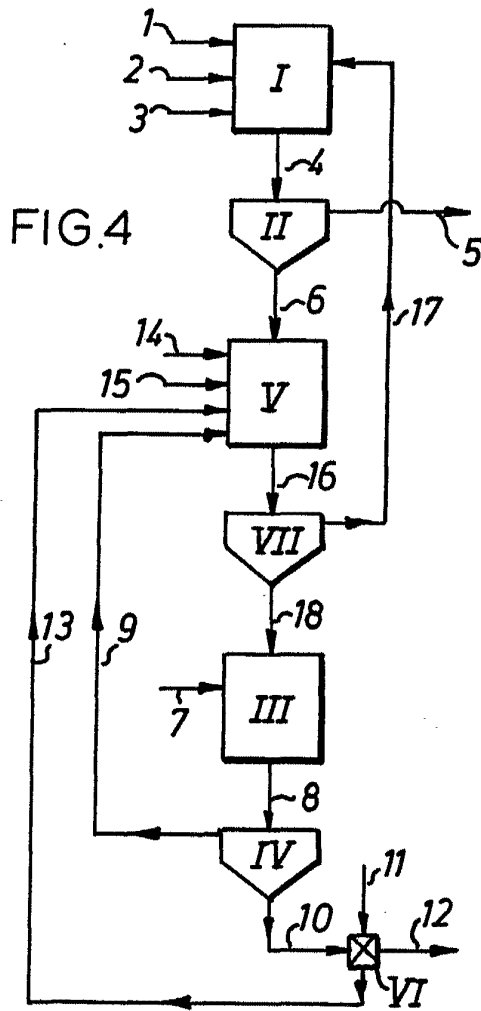


FIG.3

Alberto de Eizburu
Per Feder.



Alberto de Elzaburo
Per Padoa