

407 458



PATENTE DE INVENCION

Int. Cl.: <u>C22 B</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"METODO PARA LA OBTENCION DE MOLIBDENO Y DE RENIO DE  
MINERALES SULFUROSOS"

Solicitante: ELECTROOXIDATION SYSTEMS, INC,  
una sociedad constituida según las  
Leyes del Estado de Nevada, establecida en  
OAKLAND, California (Estados Unidos de  
América), 130 Monticito Avenue.

Prioridad: Solicitud de Patente Serial Nº 185.502,  
depositada en los Estados Unidos de  
América en 1 de Octubre de 1971.

407458



La presente invención se refiere a un nuevo y efectivo método para la obtención de molibdeno y de renio de minerales sulfurosos, concentrados o residuales. Más particularmente se refiere la invención a la disolución del contenido  
5 de molibdeno y renio en sulfuros y materiales que los contengan asociados, mediante un procedimiento de electrooxidación.

Las menas que contienen molibdeno y renio en mayor cantidad son los minerales de tipo sulfuroso y similares.  
10 El método clásico de obtención consiste en la utilización de técnicas de flotación de varias etapas, y de tostación. Este método de extracción presenta varias desventajas. Los procedimientos de flotación de varias etapas son de costo relativamente elevado, la obtención de molibdeno es frecuentemente baja y la tostación de los sulfuros concentrados  
15 da lugar a una fuerte polución de la atmósfera. Una desventaja adicional de la tostación de los minerales sulfurosos consiste en que los contenidos de renio se volatizan y escapan.

20 La extracción de los contenidos de molibdeno y renio de los compuestos sulfurosos ha sido estudiada por diversos investigadores. Sin embargo, en el estado actual del desarrollo del método, el coste de los reactivos, referidos solo al hipoclorito y a la base, hace poco atractiva la  
25 obtención alternada.

Se ha encontrado ahora que el molibdeno y el renio pueden convertirse a un estado soluble y ser extraídos de

407458



sus minerales por un método de oxidación electrolítica. En este método, se electroliza una pasta acuosa de un sólido de tipo sulfuroso que contenga molibdeno, renio, o molibdeno y renio, mientras se mantiene el pH de la pasta entre 1 y 5 11,5, preferiblemente entre 5,5 y 9. El líquido de soporte de la pasta es una salmuera acuosa o una solución de salmuera acuosa diluida.

En el método según la presente invención solo se genera una concentración nominal de hipoclorito, normalmente menor 10 que el 0,2 % en peso. Sin embargo, y sorprendentemente, en vistas de la técnica convencional [véase por ejemplo "Studies in Hypochlorite Leaching of Molybdenite", de R.B. Bhappu, D.H. Reynolds, y W.S. Stohmann, Unit Processes in Hydrometallurgy, v 24, pp. 95 - 113, Gordon & Breach 15 Science Publishers, N.Y. (1963)] tiene lugar una solución substancialmente cuantitativa de los contenidos de molibdeno y renio, especialmente a valores de pH de la pasta comprendidos entre 5,5 y 9. Aparentemente el mecanismo en la oxidación según la invención difiere del que tiene lugar en 20 el procedimiento químico de extracción mediante hipoclorito. La entidad solicitante entiende que en su método tiene lugar una oxidación substancial en el ánodo.

Por cuerpo sólido de tipo sulfuroso, tal como se menciona en esta descripción, se entenderán por definición 25 minerales que contengan sulfuro de molibdeno ( $\text{MoS}_2$ ) o sulfuro de renio, y minerales sulfurosos que contengan como componente molibdenita o sulfuro de renio, como por ejemplo mine-

407458



rales de sulfuro de cobre y similares, concentrados de flotación de minerales sulfurados, gangas de minerales y análogos.

En la única figura del dibujo adjunto se ilustra un diagrama esquemático del proceso referente a una forma de realización de la invención, con utilización de una cuba bipolar atravesada por el flujo para la disolución electro-oxidativa del molibdeno presente en un mineral sulfurado.

En una forma de realización preferida de la invención, como se ilustra en el diagrama del proceso de la Fig. 1, se utiliza una instalación que comprende una cuba bipolar 3, y un depósito de impulsión y agitación 7 unidos por adecuados conductos 4, 8, 9 y 2, para la electro-oxidación de una pasta acuosa (pulpa) de un típico mineral de molibdenita pobre, por ejemplo un mineral que contiene aproximadamente el 0,2 % en peso de sulfuro de molibdeno, cantidades menores de sulfuro de cobre, sulfuro de hierro y azufre y teniendo como principales componentes cuarzo y feldespato potásico. Por los conductos 1, 2 y 4, 8, 9, se cargan la cuba 3 y el depósito de agitación 7 con una pasta del mineral. El componente líquido de la pasta es una solución de salmuera acuosa que contiene alrededor del 10 % en peso de cloruro. El componente sólido de la pasta es el mineral mencionado más arriba, el cual ha sido pulverizado por debajo de las 35 mallas (U.S. Standard Mesh), siendo alrededor del 65 % del sólido de un tamaño menor que las 200 mallas. Cada 100 partes en peso de la pasta contiene ventajosamente alrededor de

407458



10 partes del mineral pulverizado.

Durante la electro-oxidación se hace circular la pasta, como ya se ha indicado, por medio de bombas apropiadas, no representadas, introduciendo la pasta circulante en la cuba 3, por su base, mediante los conductos 8, 9 y 2, pasándola por entre los electrodos bipolares (de grafito), y extrayéndola de la cuba por el conducto 4 para su envío al depósito de impulsión y agitación 7.

Para la electro-oxidación se utilizan las siguientes condiciones:

Densidad de corriente (amperios/ pulgada cuadrada)	0,5
Potencia consumida en kilowatios/ horas/libra de molibdeno extraído	25
15 pH de la pasta	5,5 - 6,5
Temperatura de la pasta, °C	30-60
Tiempo (tiempo medio de permanencia de la pasta en la cuba, en horas)	3,5

siendo mantenido el pH mediante la adición por el conducto 5 de carbonato de sodio sólido ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) según las necesidades (relación total de consumo de 5 libras por libra de molibdeno disuelto).

Bajo las condiciones mencionadas, más del 95 % de los contenidos del sulfuro de molibdeno en el mineral se convierte en molibdato de sodio, que es una sal soluble. Cuando el mineral contiene un componente de sulfuro de renio, éste es también disuelto en la forma de la sal perrenato de sodio. Por el conducto 10, la pasta electro-oxidada es

407458



extraída del conjunto de cuba-depósito de impulsión y es transferida a un separador 11 de líquido y sólido, por ejemplo un depósito de decantación o una unidad filtrante, en donde son separados. Los residuos de mineral agotados son descargados del sistema por medios apropiados, por ejemplo mediante un desagüe 13.

La salmuera madre de electro-oxidación, que contiene el molibdeno disuelto en forma de molibdato de sodio, es extraída de los medios separadores 11 y transferida a una unidad de recuperación del molibdato, por ejemplo a una unidad 19 de intercambio de iones, por medio del conducto 15 [véase por ejemplo: (1) Ion Exchange Technology de G. Nachad y J. Schubert, Academic Press, N.Y., 1956; (2) Modern Methods for the Separation of Rarer Metal Ions, (p 506) de Korkisch, J., Pergamon Press (1969); (3) Anal Chem, (v 36, p 1654) (1964) de Hamaguchi, H., Kawabuchi, K., y Kuroda, R.; y (4) J. of Chromatography, (v 17, p 567) (1965) de Hamaguchi, H., Kawabuchi, K., y Kuroda, R.; o a una extracción líquido-líquido, véase por ejemplo Zeitschrift Chemie (v 8, p 235 (1968) de Fisher, C., Muhl, P. y Gunzler, G]. La salmuera, esencialmente separada de su contenido de molibdeno, es extraída de la unidad de intercambio de iones 19 por el conducto 21, y es reciclada a voluntad al proceso conjuntamente con el total de la salmuera como se requiere para satisfacer las condiciones de concentración y volumen descritas anteriormente para el proceso. Los contenidos de molibdeno pueden ser extraídos por el conducto 16.

407458



La preparación de la pasta se realiza por los métodos convencionales, incluyendo la molienda de los minerales o de los materiales de alimentación, y usualmente se realiza en presencia del líquido de salmuera de soporte. El contenido sólido-líquido de la pasta se ajusta a voluntad, y la pasta es transferida al proceso como ya se ha expuesto.

Según el tipo de sulfuro de molibdeno que constituye el compuesto de alimentación, pueden variar algo los requerimientos operativos para un satisfactorio proceso de electro-oxidación. En general, sin embargo, los parámetros del proceso son los siguientes:

A) Salmuera (electrólito), concentración y clase

La concentración del electrólito (sal) puede variar desde una mínima cantidad, por ejemplo desde 0,1 % en peso, hasta el valor de la saturación. Los mejores resultados se obtienen, en general, cuando la concentración está comprendida entre el 7 y el 20, preferiblemente entre el 9 y el 15 tanto por ciento en peso. El uso de concentraciones de salmuera por encima del 15 % en peso y por debajo del 7 %, es relativamente ineficaz.

Las sales de metal alcalino, de amonio y de metal alcalino térreo, especialmente los cloruros (sales solubles en agua substancialmente ionizadas) y mezclas de dichas sales constituyen electrólitos de satisfactoria utilización en el proceso. El cloruro de sodio se prefiere por diferentes razones, incluyendo su bajo coste.

407458



B) La pasta

El tamaño de las partículas y el contenido de sólidos en la pasta pueden variar considerablemente. En general, una disolución apropiada del contenido de sulfuro de molibdeno en un sólido pulverizado de alimentación se obtiene cuando las partículas tienen un tamaño tal que pasan por un tamiz de 35 mallas. Los ejemplos comparativos 1 - 4 en la siguiente tabla 1 demuestran, sin embargo, que pueden esperarse los mejores resultados cuando por lo menos alrededor del 50 % de las partículas sólidas pasan a través de un tamiz de 200 mallas. Estos ejemplos se realizaron en una cuba de vidrio adaptada para su agitación y utilizando electrodos de grafito como sigue:

Carga:

15	Alimentación sólida	Mineral pulverizado o concentrado de $\text{MoS}_2$
	Tamaño	Inferior a 35 mallas
	Electrólito	Cloruro de sodio acuoso
20	Concentración salina, % en peso	10
	Pasta, gramos	
	Solución salina, % en peso	90
25	Alimentación sólida, % en peso	10
	Base	$\text{Na}_2\text{CO}_3$
	Cantidad, gramos	16

Condiciones:

407458

Condiciones:

Temperatura °C	30
Densidad de corriente, Amperios por pulgada cuadrada	0,5
Tratamiento Amperios	4
Tiempo, horas	8

TABLA 1

Ejemplo Nº	Tamaño de partículas % - 200 mallas	% de molibdeno disuelto
1	36	73
2	48	86
3	61	90
4	68	94

El contenido sólido de la pasta puede variar en un amplio campo. La pasta debe ser bombeable. Para fines de realización práctica, debe estar presente por lo menos 1 parte de sólido por 100 partes de pasta. En general se obtienen buenos resultados cuando el contenido sólido de la pasta está comprendido entre 1 y 60 partes por 100 partes en peso. Se prefiere un contenido sólido de 1 a 15 partes por 100 partes de solución en el tratamiento de minerales ricos o concentrados, mientras que se prefiere un contenido sólido de 30 a 40 partes por 100 partes de solución en el tratamiento de minerales pobres.

C) pH de la pasta

Cantidades de sulfuro de molibdeno pueden ser electro-oxidadas en un amplio campo del pH, es decir, desde aproximadamente 1 hasta 11,5. En general se experimentan excelentes

407458



resultados cuando el pH de la pasta se mantiene entre 5 y 9, preferiblemente entre 5,5 y 6,5. Para la parte más ácida de este campo, se reduce la obtención de metal; por el contrario, para la porción más básica, el consumo de base y el

5 coste aumentan sin elevación apreciable en la obtención de metal. El ácido sulfúrico es un subproducto de la oxidación; por tanto, para mantener el pH, debe añadirse una base inorgánica apropiada durante el curso de la extracción oxidativa del molibdeno. Para este fin son apropiados carbonatos de

10 metal alcalino y amonio, así como hidróxidos y análogos. Es especialmente ventajoso un sólido tal como el  $\text{Na}_2\text{CO}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ , ya que la adición en forma sólida da como resultado una inapreciable dilución de la pasta. El caso contrario es aquel en que la adición se realiza en forma de una solución

15 acuosa de una base apropiada.

El efecto de la cantidad de la base añadida sobre el pH resultante se ilustra en los ejemplos 5 - 8 que siguen, los cuales se realizaron como el ejemplo 1, excepto que la cantidad de base añadida se varió como se indica en la Tabla 2,

20 con los siguientes resultados:

TABLA 2

Ejem- plo N°	$\text{Na}_2\text{CO}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ gramos	Residuos. Mo %	Mo extraído %	pH	Consumo de base lb Na CO/lb Mo extraído
5	16	0,01	95,2	13,7	7,18
6	13	0,01	95,2	11,1	5,38
7	10	0,01	95,2	8,5	4,46
8	8	0,015	92,9	6,85	3,59

407458

Ejemplo 9

Se repitió el ejemplo 7 a excepción de que durante el curso de la electro-oxidación se sacaron muestras de la pasta después de haber transcurrido 2, 3, 3,5 y 4 horas del tiempo de extracción, muestras éstas que fueron analizadas con los siguientes resultados:

	<u>Tiempo</u>	<u>% de molibdeno extraído</u>
	2	58
10	3	85
	3,5	95
	4	95

Este ejemplo demuestra que la extracción se completó esencialmente al cabo de un tiempo de 3,5 horas. En este tiempo el consumo de energía fue de 24,5 kilowatios/hora por libra (11,1 kw/h por kg) de molibdeno extraído.

D) Temperatura

El efecto de la temperatura sobre la electro-oxidación se demuestra en los ejemplos 10 - 13 de la Tabla 3 que sigue. Estos ejemplos se realizaron como los ejemplos 1 - 4, a excepción de que la temperatura se varió como se indica.

TABLA 3

<u>Ejemplo Nº</u>	<u>Temperatura °C</u>	<u>Residuos de molibdeno % en peso</u>	<u>Extracción %</u>
10	30	0,01	95,2
11	40	0,01	95,2
12	50	0,01	95,2
13	60	0,25	88,1

407458



Estos datos demuestran que la temperatura de la pasta puede variar en un amplio campo, es decir, desde por encima del punto de solidificación hasta por debajo del punto de ebullición de la salmuera acuosa. Preferiblemente, la temperatura de la pasta debe estar comprendida entre 55°C y 15°C. En el tratamiento de minerales pobres, el control de temperatura puede efectuarse fácilmente mediante uno o varios parámetros ordinarios de electrólisis, incluyendo variaciones en la concentración salina, densidad de pulpa, densidad de corriente, tamaño y configuración de la cuba y del tanque de agitación, y separación de los electrodos. Sin embargo, cuando se utiliza un sulfuro de molibdeno concentrado, se emplean preferiblemente métodos convencionales tales como intercambiadores de calor, torres de refrigeración y similares, para mantener la temperatura de la pasta por debajo de los 55°C.

E) Coeficiente de tratamiento, amperios-horas

El coeficiente de tratamiento apropiado varía en dependencia de las características particulares del mineral y de la pasta utilizados. La influencia del coeficiente en el caso de los minerales pobres representativos descritos anteriormente se aprecia en los ejemplos 14 - 16 de la Tabla 4, los cuales se llevaron a cabo como el ejemplo 1, excepción hecha de los distintos coeficientes que se indican.

TABLA 4:

407458



TABLA 4

Ejem- plo Nº	Amperios (1)	Tratamiento tiempo, horas	Residuos de Mo % en peso	Mo extraído %
14	4	8	0,10	95,2
15	8	4	0,10	95,2
16	16	2	0,03	85,8

(1) densidad de corriente 0,5 amperios/pulgada cuadrada  
(0,0775 amperios/cm<sup>2</sup>).

Los ejemplos 14 y 16 muestran que para una pasta deter-  
minada existe un óptimo coeficiente de tratamiento, el cual,  
cuando se lo sobrepasa, da lugar a una menor eficiencia en  
la utilización de la energía. Sin embargo, pueden utilizarse  
coeficientes de tratamiento en un amplio campo que propor-  
cionan una satisfactoria disolución y obtención del molibdeno.  
El coeficiente apropiado para una pasta particular es rápi-  
damente determinable por ensayos rutinarios, tal como por  
ejemplo los ilustrados en los ejemplos 9 - 11.

#### F) Densidad de corriente

La densidad de corriente, amperios por unidad de super-  
ficie del electrodo, puede variar en un cierto campo. La  
utilización de una densidad de corriente entre 0,1 y 2 ampe-  
rios por pulgada cuadrada (0,015 y 0,35 amperios por centí-  
metro cuadrado), en general, produce una disolución apropiada.  
Sin embargo, tal y como se ilustra en los ejemplos 17 - 19  
de la Tabla 5 (llevados a cabo como el ejemplo 1 a excepción  
de la densidad de corriente, como se indica), para una deter-  
minada pasta, separación de electrodos y análogos, existe

407458



una óptima densidad de corriente, (en relación a la utilización de energía, tamaño de la cuba y gastos de instalación).

TABLA 5

Ejemplo Nº	Densidad de corriente amperios/pulgada <sup>2</sup>	Molibdeno extraído, %
17	0,5	95,2
18	1,0	65,3
19	1,5	65,3

En general, una densidad de corriente entre 0,2 y 1 amperio por pulgada cuadrada (0,015 y 0,35 amperios por centímetro cuadrado), es la más efectiva, y en este campo se prefiere el uso de alrededor de 0,5 amperios por pulgada cuadrada (0,0775 amperios/cm<sup>2</sup>).

G) La cuba

Las exigencias de la unidad de electrólisis del método de la invención pueden satisfacerse mediante la utilización de una cuba convencional y la inclusión de una agitación suficiente para evitar la sedimentación de los componentes de partículas sólidas de la pasta. Se prefiere el tipo de cuba bipolar atravesada por el flujo, tal como la ilustrada en la figura. Sin embargo, es a menudo ventajosamente utilizada una cuba de placa ordinaria, especialmente para la electro-oxidación de un mineral pobre.

Los electrodos de grafito son normalmente los de utilización más satisfactoria en el método. Otros materiales de construcción, tales como cobre, hierro y análogos, son tam-

407458



bién apropiados para la fabricación del cátodo. Son asimismo adecuados ánodos contruidos de materiales recubiertos con  $PbO_2$  ó  $RuO_2$ .

5 La separación entre los electrodos puede variar algo en dependencia del tamaño de las partículas del sólido, de la concentración del electrólito y de factores similares. En general es satisfactoria una separación de aproximadamente media pulgada (1,27 cm).

#### H) Tiempo

10 El tiempo requerido para alcanzar una extracción satisfactoria de los contenidos de molibdeno y renio de un sólido varía en dependencia del grado de extracción deseado, de la concentración de la salmuera, de la densidad de corriente utilizada y de variables análogas. En general, una extrac-  
15 ción apropiada puede realizarse en un proceso en el que el tiempo medio de paso de la pasta por la cuba (porción de electrodos) está comprendido entre 1 y 20 horas. Por lo común, los mejores resultados, en términos de factores eco-  
20 prendidos entre 2,5 y 5 horas.

Los ejemplos precedentes se realizaron utilizando alimentaciones del tipo de sulfuro de molibdeno. Esencialmente se experimentaron los mismos resultados cuando la alimentación contenía un componente del tipo de sulfuro de renio o  
25 una mezcla de materiales de sulfuro de molibdeno y renio. Al igual que el molibdeno, los contenidos de renio son extraídos convenientemente mediante la utilización de lechos

407 458



conocidos de extracción de intercambio de iones (resinas) y de técnicas también conocidas (véanse las referencias anteriormente mencionadas). En el caso del renio, la forma oxidada es el perrenato de sodio (o de amonio, etc.). Dichos  
5 ejemplos y la descripción demuestran que el método según la invención es efectivo y apropiado para la disolución de molibdeno y renio contenidos en sólidos de tipo sulfuroso, minerales, residuos o análogos, transformándolos a una forma (es decir, soluble) de la que puede realizarse una fácil  
10 extracción por medios ordinarios.

Los expertos en la materia podrán apreciar a la vista de los ejemplos y de la descripción expuestos que pueden realizarse numerosas variaciones en las condiciones y alimentaciones y combinaciones de las mismas, estando incluidas  
15 tales variaciones en el campo de la presente invención.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de ponerlo en práctica, se hace constar que todo cuanto no altere, cambie o modifique su principio fun-  
20 damental, puede quedar sometido a variaciones de detalle. También se hace constar que esta invención corresponde a la descrita en la Solicitud de Patente Ser. Nº 185.502, depositada en los Estados Unidos de América en 1 de Octubre de 1971, cuya prioridad se reivindica de acuerdo con los  
25 Convenios Internacionales en vigor, siendo lo esencial y por lo que se solicita Patente de Invención, por veinte años, lo que queda resumido en las siguientes reivindicaciones:

*Re*

407458



1ª.- Método para la obtención de molibdeno y de renio de minerales sulfurosos, particularmente para la disolución del molibdeno y del renio, caracterizado por comprender las operaciones de formar una pasta bombeable, constituida por una mezcla de un sólido pulverizado y un líquido de soporte, siendo dicho sólido un sulfuro que contenga molibdeno, o renio, o molibdeno y renio, y siendo dicho líquido de soporte una solución acuosa salina; de electrolizar dicha pasta para electro-oxidar dichos molibdeno y renio; y de separar la pasta resultante en dos fracciones, la primera de las cuales es una solución acuosa que contiene disuelto molibdeno, renio o una mezcla de molibdeno y renio disueltos, y la segunda de las cuales es el sólido resultante electrolizado.

2ª.- Método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicho sólido contiene molibdenita y es de un tamaño de partículas por debajo de 35 mallas; porque dicha solución tiene un contenido salino desde aproximadamente 0,1 % en peso hasta el valor de saturación, estando constituido dicho contenido salino por uno o varios compuestos seleccionados de entre el grupo de los cloruros de amonio, de metal alcalino y de metal alcalino térreo; y porque durante dicha electrólisis se utiliza una densidad de corriente comprendida entre 0,1 y 2 amperios por pulgada cuadrada (0,015 y 0,35 amperios por centímetro cuadrado), y dicha pasta se mantiene a una temperatura superior al punto de solidificación e inferior al punto de ebullición de dicho líquido de soporte.

Ry

407 458



3<sup>a</sup>.- Método según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque dicha electrólisis se realiza en una cuba bipolar atravesada por el flujo, provista de electrodos de grafito, o en una cuba de placa agitada.

5           4<sup>a</sup>.- Método según la reivindicación 2<sup>a</sup>, caracterizado porque el pH de la pasta se mantiene entre 5,5 y 9; el contenido salino se mantiene entre el 7 y el 20 % en peso; el contenido salino es cloruro sódico; las partículas tienen un tamaño tal que al menos el 50 % de ellas pasa a través  
10 de un tamiz de 200 mallas; el contenido sólido de dicha pasta oscila entre 1 y 60 partes por 100 partes de pasta; la temperatura está comprendida entre 15 y 55°C; la densidad de corriente oscila entre 0,2 y 1,0 amperio por pulgada cuadrada (0,03 y 0,18 amperios por centímetro cuadrado); y la  
15 electrólisis se realiza durante un período de tiempo comprendido entre 1 y 20 horas.

          5<sup>a</sup>.- Método según la reivindicación 4<sup>a</sup>, caracterizado porque el citado pH oscila entre 5,5 y 6,5; el contenido salino está comprendido entre el 9 y el 15 % en peso; el  
20 contenido sólido está comprendido entre el 1 y el 15 % en peso o entre el 30 y el 40 % en peso; la citada densidad de corriente es de alrededor de 0,5 amperios por pulgada cuadrada (0,0775 amperios por centímetro cuadrado); y el citado período de tiempo oscila entre 2,5 y 5 horas.

*kg*

407458



6ª.- Método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicho molibdeno disuelto, renio disuelto, o mezcla de renio y molibdeno disueltos, se extrae por un método cualquiera de extracción y la solución acuosa salina resultante es reciclada para su utilización en la formación de una subsiguiente pasta.

7ª.- Método según la reivindicación 1ª, particularmente para la disolución de sulfuro de molibdeno o de sulfuro de renio, caracterizado por comprender las operaciones de formar una pasta bombeable, constituida por una mezcla de un sólido pulverizado y de un líquido de soporte, comprendiendo dicho sólido sulfuro de molibdeno, sulfuro de renio o una mezcla de dichos sulfuros, teniendo dicho sólido un tamaño de partículas inferior a 35 mallas, y siendo dicho líquido de soporte una solución al 10 % en peso de cloruro sódico en agua; de electrolizar dicha pasta a una temperatura comprendida entre 15 y 55°C, efectuando la electrólisis en una cuba bipolar atravesada por el flujo, provista de electrodos de grafito, con empleo de una densidad de corriente de alrededor de 0,5 amperios por pulgada cuadrada (0,0775 amperios por centímetro cuadrado); y de separar la pasta electrolizada en dos fracciones, la primera de las cuales consiste en una solución acuosa que contiene molibdato de sodio, o perrenato de sodio, y la segunda de las cuales es el sólido electrolizado resultante.

Ry

407458



8ª.- METODO PARA LA OBTENCION DE MOLIBDENO Y DE RENIO  
DE MINERALES SULFUROSOS,

tal y como queda descrito y reivindicado en la presente  
memoria que consta de veinte hojas mecanografiadas por una  
5 sola cara y de una lámina de dibujos.

BARCELONA, 30 de Septiembre de 1972.

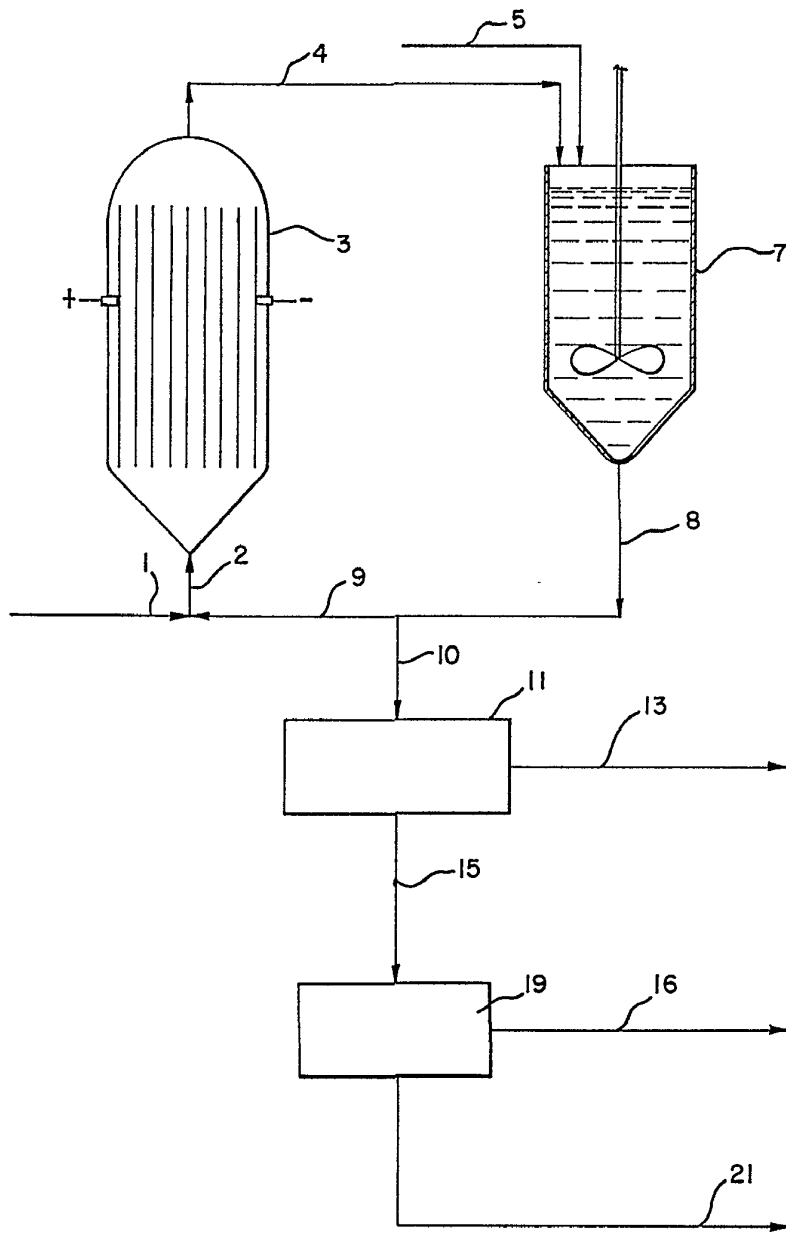
ELECTROOXIDATION SYSTEMS, INC.  
P.P.

J. GOMEZ-ACEBO Y MODET

~~Dr. Armando W. Stohel Stohel~~

*pey*

ESQUEMA



BARCELONA, 30 de Septiembre de 1972  
ELECTROOXIDATION SYSTEMS, INC  
P. P.

J. GOMEZ-ACEBO Y MODEL

~~Director~~ W. Stöhli Slarler