



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

ES (10) (11) NUMERO 473616 (19) A1
(21) (22) FECHA DE PRESENTACION 22.9.78

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL C22B	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
54 TITULO DE LA INVENCION "PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION, POR FLOTACION, DE UN CONCENTRADO DE COBRE, PLOMO, CINC Y PLATA, A PARTIR DE MINERALES PIRITICOS COMPLEJOS"		
71 SOLICITANTE (ES) 1) JOSE RAMON MORALES MORALES, 2) LUIS ALEJANDRE ROBEDILLO, 3) JOSE ENRIQUE CORTES RODRIGUEZ y 4) JULIO OREJUDO JIMENEZ		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Avda. Presidente Carmona, 9, Madrid-20, 2) C/. Canillas, 46, Madrid-2, 3) C/. Aguilón, 5, Madrid-5 y 4) C/. Sancho Dávila, 31, Madrid-28		
72 INVENTOR (ES) los mismos solicitantes		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 69.752)		

BAD ORIGINAL

La presente invención se refiere a un procedimiento para la obtención de concentrados globales de cobre, plomo, cinc y plata, con bajo contenido en pirita, mediante flotación, a partir de minerales piríticos complejos y particularmente a la sorprendente ventaja del pretratamiento de la pulpa de flotación mediante una oxidación intensa.

La denominación "minerales piríticos complejos" se refiere a minerales de matriz pirítica en la que aparecen sulfuros de cobre, plomo y cinc, así como sulfosales polimetálicas portadoras de cobre, plomo, antimonio y plata, finamente diseminados en la matriz y/o rellenando fracturas de la misma. Así mismo una cierta proporción de los sulfuros de cobre, plomo y cinc, se presentan en forma de inclusiones de unos en otros.

El método tradicional de beneficio de estos minerales es como mena de azufre para la fabricación de ácido sulfúrico, mediante su tostación. Las cenizas de la tostación contienen los metales no férricos que se recuperan mediante un tratamiento adecuado, al mismo tiempo que se produce un óxido férrico de calidad siderúrgica. La capacidad de tratamiento de minerales piríticos complejos por este método tiene como limitación, muy difícil de superar, el mercado del ácido sulfúrico.

Por el contrario, el mercado de metales no férricos es francamente importador. Existen en España abundantes reservas de minerales piríticos complejos. Las reservas seguras se estiman en 158 millones de toneladas. En el Cuadro I se expresan, a título indicativo, las reservas seguras y sus contenidos en cobre, plomo, cinc y plata, de los tres yacimientos más importantes de los conocidos en España.

CUADRO I - Reservas seguras y contenidos metálicos de tres yacimientos españoles

	<u>Denominación</u>	<u>Toneladas de mineral</u>	<u>Leyes</u>			
			<u>Cu %</u>	<u>Pb %</u>	<u>Zn %</u>	<u>Ag(p/t)</u>
5	AZNALCOLLAR	59.520.000	0,44	1,74	3,33	67
	SOTIEL	59.136.693	0,61	1,60	3,80	30
	RIO TINTO	25.300.000	1,17	1,11	3,91	36
	<u>T C T A L</u>	143.956.693	0,64	1,57	3,62	46

10 De las consideraciones anteriores se deduce la conveniencia de no supeditar la capacidad de producción de metales no férreos al mercado del ácido sulfúrico. Esto exige un nuevo planteamiento tecnológico; los minerales piríticos complejos deben considerarse como mena de metales no férreos y la parte pirítica como ganga.

15 El proceso actual de beneficio de minerales piríticos complejos, como menas de metales no férreos, es el de flotación diferencial para obtener concentrados individuales de cada uno de los tres metales básicos y que, por tanto, han de cumplir las especificaciones impuestas por las funciones. Este proceso, aplicado a los minerales piríticos españoles, presenta grandes dificultades:

- 25 a) El pequeño tamaño de grano que presentan los sulfuros de cobre, plomo y cinc hace que incluso después de moliendas del 80% menor de 18 micras, aparezcan partículas mixtas binarias y ternarias.
- b) Los tamaños de liberación de los sulfuros de metales básicos se encuentran muchas veces por debajo del tamaño mínimo necesario para su flotación en máquinas convencionales.
- 30 c) Los consumos de reactivos y la longitud de circuitos

tos son extremadamente altos debido a la gran superficie específica creada en la molienda.

d) Condiciones de activación-depresión muy crítica y gran inestabilidad del proceso.

5 e) Concentrados finales de baja ley.

f) Recuperación baja de metales.

Las consideraciones anteriores afectan negativamente a la economía del proceso haciéndolo poco rentable.

10 El proceso que constituye el invento permite la obtención de un concentrado global de cobre, plomo, cinc y plata, cuyo contenido en pirita no sobrepasa el 26 % en peso y que, por esta circunstancia es económicamente apto para su posterior tratamiento por vía húmeda con objeto de extraer los metales contenidos.

15 El mineral, molido a un tamaño suficiente que permita la eliminación de pirita liberada, pasa por unos acondicionadores agitados en los que se insufla aire finamente dispersado desde el fondo de los mismos. La oxidación provocada en estos acondicionadores facilita la diferenciación por
20 flotación entre los sulfuros de los metales básicos y la pirita, permitiendo una elevada recuperación de aquellos en forma de un concentrado global con bajo contenido en pirita. La mencionada oxidación hace innecesario el uso de cianuro sodico como reactivo depresor de pirita, evitándose así pérdidas de metales básicos.
25

Después de la mencionada oxidación, se realiza una adición de cal para mantener el pH en un valor de 10,5. Posteriormente se adiciona sulfato de cobre como activador del sulfuro de cinc y finalmente amil xantato potásico para iniciar la floculación.
30

1 Una vez realizada la etapa de flotación de des-
baste, se realiza una nueva adición de cal al residuo para
alcanzar un pH de 11, 5 y sulfato de cobre y amil xantato
potásico para iniciar una etapa de flotación de apure, en
5 la que se obtiene el residuo final.

 El producto flotado en las etapas de desbaste y
apure pasa por una etapa de clasificación granulométrica;
las arenas de esta clasificación se envían a un molino de
remolienda operando en circuito cerrado con aquélla, y los
10 finos se envían a cuatro etapas sucesivas de flotación de
relavos hasta obtener el concentrado final.

 El residuo de cada etapa de relavo se recircula
al relava inmediato anterior, y el de la primera se recir-
cula a cabeza de circuito después de ser espesado.

15 En el Cuadro II se expresan a título indicativo
los resultados metalúrgicos obtenidos en la experimentación
en continuo con un mineral pirítico complejo procedente del
suroeste español.

20

25

30

CUADRO II - Resultados metalúrgicos obtenidos en la experimentación en continuo

<u>Productos</u>	<u>Pesos, %</u>	<u>Leyes</u>				<u>Recuperaciones, %</u>					
		<u>Cu%</u>	<u>Pb%</u>	<u>Zn%</u>	<u>Ag(g/t)</u>	<u>Fe%</u>	<u>Cu</u>	<u>Pb</u>	<u>Zn</u>	<u>Ag</u>	<u>Fe</u>
Concentrado	1,29	4,39	8,50	37,04	145	13,9	86,7	61,1	94,8	58,9	4,3
Estéril	87,1	0,10	0,80	0,30	15	46,1	13,3	38,9	5,2	41,2	95,7
TODOS-JUNO	100,0	0,65	1,79	5,04	32	41,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

1 Descrita suficientemente la naturaleza del
invento, así como la manera de realizarlo en la práctica,
debe hacerse constar que las descripciones anteriormente
indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en
5 cuanto no altere su principio fundamental.

10

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

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

- 10 1a. Procedimiento para la obtención, por flotación, de un concentrado de cobre, plomo, cinc y plata, a partir de minerales piríticos complejos, teniendo dicho concentra-
do un contenido que no sobrepasa al 26%, y que, por tan-
to, es económicamente tratable por vía húmeda para la extracción de los metales básicos contenidos, caracteri-
zado porque comprende:
- 15 a) moler el mineral hasta un tamaño suficiente que permita la eliminación de la pirita liberada,
b) pretratar la pulpa de flotación mediante oxidación intensa por aireación,
c) alcalinizar la pulpa de flotación, procedente de la etapa anterior, hasta un pH comprendido entre 10 y 11,
20 d) someter a flotación de desbaste el producto de la etapa anterior,
e) alcalinizar el residuo de desbaste, hasta un pH comprendido entre 11 y 12,
f) someter el producto resultante de la etapa anterior,
25 a una etapa de flotación de apure donde se obtiene el residuo final,
g) clasificar en hidrociclón el producto flotado en las etapas de desbaste y apure,
h) remoler, en circuito cerrado, las arenas procedentes
30 de la etapa anterior,
i) someter a cuatro etapas sucesivas de flotación de re-

lavo, los finos obtenidos en el hidrociclón, alcanzándose el concentrado global en la última de ellas,

5 j) recircular los residuos de cada etapa de relavo a la etapa inmediata anterior, y el residuo de la primera, previo espesamiento, a la etapa de pretratamiento mediante oxidación.

10 2ª. Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la etapa b) de pretratamiento se realiza en unos dispositivos acondicionadores agitados en los que se insufla aire finamente dispersado desde el fondo de los mismos.

3ª. Procedimiento según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la alcalinización de las etapas c) y e) se lleva a cabo con cal.

15 4ª. "Procedimiento para la obtención por flotación, de un concentrado de cobre, plomo, cinc, y plata, a partir de minerales piriticos complejos"

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

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

Madrid, 22. SET. 1978

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder.

