



ESPAÑA

⑩ ES	⑪ NUMERO	⑩ A1
	⑫ 445.883	
	⑬ FECHA DE PRESENTACION	
	1 marzo 1976	

PATENTE DE INVENCION

⑤① PRIORIDADES:		
⑤② NUMERO	⑤③ FECHA	⑤④ PAIS
④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	⑤① CLASIFICACION INTERNACIONAL	⑤② PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C22B	
⑤④ TITULO DE LA INVENCION		
"PROCEDIMIENTO PARA EL APROVECHAMIENTO DE CENIZAS DE PIRITA Y MINERALES DE ORO Y PLATA".		
⑤① SOLICITANTE (S)		
INSTITUTO TECNOLÓGICO METALURGICO "EMILIO JIMENO" DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA - DEPARTAMENTO DE METALURGIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
BARCELONA - Avda. Generalísimo, s/n. (Zona Universitaria) Frente Palacio de Pedralbes.		
⑤② INVENTOR (ES)		
D. Antonio Forn, D. Juan Bta. Vericat y D. Benito Fernández.		
⑤③ TITULAR (ES)		
⑤④ REPRESENTANTE		
D. Alfonso Durán Olivella.		

- 1 MAR 1978



PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "PROCEDIMIENTO PARA EL APROVECHAMIENTO DE CENIZAS DE PIRITA Y MINERALES DE ORO Y PLATA", a favor de INSTITUTO TECNOLÓGICO METALÚRGICO "EMILIO JIMENO" DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA-DEPARTAMENTO DE METALURGIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS, de nacionalidad española, domiciliado en BARCELONA - Avda. Generalísimo, s/n., (Zona Universitaria).

=====

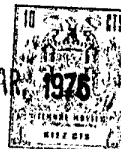
MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de Invención se refiere a un nuevo procedimiento para el beneficio de cenizas de pirita y minerales de oro y plata. Tiene como objeto la recuperación de metales no férreos y la obtención de un

5. residuo rico en hierro que, mediante un tratamiento de tostación clorurante, puede alcanzar unos niveles de impurezas lo suficientemente bajos para su utilización en siderurgia.

Los procedimientos hidrometalúrgicos propuestos hasta el presente para el tratamiento de estas cenizas se basan esencialmente en el empleo de disoluciones sulfúricas, clorhídricas y otras que contienen ácido clo

10.



rhídrico, sulfúrico y nítrico en presencia de cloruros y disoluciones amoniacaes.

Los procedimientos para el tratamiento de minerales de oro se basan actualmente en el método de cianuración. Si bien en 1848 se introdujo la lixiviación con agua de cloro en medio ácido para tratar minerales de oro, el proceso fue abandonado en 1916 y sustituido por el de cianuración. Recientemente se ha propuesto, en los EEUU, la lixiviación de minerales de oro por la acción del cloro producido por electrólisis in situ. Este último método plantea dificultades de control, debido a las variaciones de concentración que se producen durante la reacción y que influyen en el proceso electrolítico.

El procedimiento que se describe en méritos de la presente Patente utiliza cloro y/o hipoclorito como agente oxidante, permitiendo la disolución de los metales no férreos mediante la formación de compuestos solubles. El procedimiento hidrometalúrgico que se describe rá presenta evidentes ventajas frente a otros métodos propuestos, ya que permite una elevada recuperación de los metales no férreos, tales como cobre, zinc, plomo, oro y plata, disolviendo, en contrapartida, pequeñas proporciones de hierro y permitiendo un adecuado control del reactivo.

El residuo formado por óxidos de hierro puede ser utilizado en siderurgia o bien sometido a un tratamiento previo de tostación clorurante, con lo que, además de recuperarse porciones residuales de metales que no han sido lixiviados, permite la obtención de un pro-



ducto formado por óxidos de hierro de elevada pureza.

El procedimiento que se describe en la presente Patente consiste en la disolución de los metales no férreos por la acción del cloro sobre una suspensión

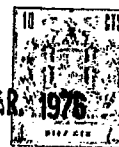
5. acuosa de las cenizas o minerales de oro y plata. Con ello se disuelven la mayor parte de cobre, plomo, zinc, plata y oro y otros elementos no metálicos como el azufre y el sulfuro en forma de sulfatos, quedando un residuo que puede someterse a un proceso de tostación clorurante, añadiendo, si es preciso, proporciones adecuadas de un agente clorurante, tal como el cloruro cálcico. La disolución de los elementos descritos viene facilitada por el carácter oxidante del reactivo, que puede también oxidar las fracciones de sulfuros residuales debidas a
10. una tostación incompleta de las piritas. La disolución de los metales se ve favorecida por la formación de cloruros y clorocomplejos solubles.

- La lixiviación debe efectuarse utilizando como reactivo hipoclorito o cloro, ya sea en forma gaseosa
20. o en disoluciones con diferentes valores de pH (índice de acidez). La lixiviación debe efectuarse utilizando concentraciones de cloruros suficientes para facilitar la disolución de metales como el plomo y la plata.

- El procedimiento comprende la preparación de
25. una suspensión del mineral, que se hace reaccionar con los reactivos descritos en el párrafo anterior. Este método permite llegar a compuestos solubles, a partir de los cuales pueden obtenerse los metales por diferentes procedimientos de concentración y reducción.

30. El nuevo método puede aplicarse a materiales

- 1 MAR. 1976



con diferentes tamaños de grano, que pueden recibir tra
tamientos previos de molienda y/o tamizado.

- El procedimiento puede aplicarse, además de a cenizas de pirita, a minerales de montera, que en la li-
5. teratura americana se conocen como minerales de gossan, tales como los que actualmente se explotan en Río Tinto (Huelva) para la recuperación de oro y plata por el método de cianuración. Los ensayos realizados con estos ma
teriales siguiendo el procedimiento de esta Patente in-
10. dican recuperaciones de oro y plata superiores a las que se obtienen actualmente por cianuración, posibilitando además la recuperación de otros metales como plomo, zinc, estaño y cobre.

- A continuación se exponen algunos resultados
15. obtenidos en el tratamiento de cenizas de piritas siguien
do el método descrito en las reivindicaciones.

- Se ha experimentado con cenizas obtenidas por tostación en lecho fluidizado. Se han utilizado cenizas de tamaño inferior a 200 micras obtenidas por tamizado,
20. sin tratamiento previo alguno. Los resultados no se presentan como óptimos, ya que las cenizas no han sido previamente molidas.

1.- Lixiviación

- Los datos que se dan a continuación correspon-
25. den a experimentos efectuados inyectando cloro gaseoso sobre una suspensión acuosa de ceniza en la relación 1/5, cuya composición es la siguiente: 2,4% S; 2,5% Zn; 0,99% Cu; 0,73% Pb y 45 g. Ag/Tm.



	Consumo de Cloro (g Cl/Kg ceniza)	% de extracción				
		Fe	Cu	Zn	Ag	S
Cloración de ceniza inf. a 200 micras durante 4 h. Medio neutro	39	0,5-1	50	60-70	10	-
Id. Medio neutro en presencia de Cl ⁻ (20 g/l)	40	1	50	60-70	70	70-80
Id. Medio ácido (H ₂ SO ₄ al 10%) en presencia de Cl ⁻ (60 g/l)	85	1	50	60-70	70	70

	% S	% Zn	% Cu	% Pb	Ag g/Tm
Ceniza de pirita inf. a 200 micras	2,4	2,50	0,99	0,73	45
Ceniza clorada durante 4 horas en medio neutro	-	1,16	0,62	0,73	-
Id. Medio neutro en presencia de Cl ⁻ (20 g/l)	0,78	1,17	0,59	0,71	-
Id. Medio ácido (H ₂ SO ₄ al 10%) en presencia de Cl ⁻ (60 g/l)	0,87	1,02	0,59	0,66	12

Los datos de los residuos se refieren al análisis efectuado después de un lavado completo.

7 1 MAR. 1976

2.- Tostación clorurante

Resultados del tratamiento de cenizas de pirita y residuos de lixiviación con un 10% de CaCl_2 a 1100°C .

Los resultados no se consideran óptimos, ya que se ha ope

5. rado a temperaturas relativamente bajas.

	% Zn	% Cu	% Pb
Ceniza de pirita inf. a 200 micras	2,50	0,99	0,73
10. Resultado de tostación clorurante 1 hora	0,07	0,08	0,04
Id. 2 horas	0,08	0,03	0,02
15. Ceniza clorada en medio neutro en presencia de Cl^- (20 g/l)	1,17	0,59	0,71
Resultado de tostación clorurante 1 hora	0,07	0,02	0,02
20. Ceniza clorada en me- dio ácido (H_2SO_4 al 10%) en presencia de Cl^- (60 g/l)	1,02	0,59	0,66
25. Resultado de tostación clorurante 1 hora	0,02	0,03	0,03

Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia del procedimiento descrito, será variable a los efectos de la actual Patente.

N O T A.

30. Se reivindica como objeto de esta Patente de In

vención:

1.- Procedimiento para el aprovechamiento de cenizas de pirita y minerales de oro y plata caracterizado esencialmente por realizarse la lixiviación de los metales y compuestos metálicos de cobre, zinc, plomo, oro y plata y otros compuestos solubles presentes en las cenizas de piritas y minerales de oro y plata.

2.- Procedimiento para el aprovechamiento de cenizas de pirita y minerales de oro y plata, según la reivindicación 1, caracterizado porque permite la recuperación de la mayor parte de los metales que se indican en la reivindicación primera y permite la obtención de un residuo rico en hierro, especialmente apto para ser sometido a purificación mediante un proceso de tostación clorurante.

3.- Procedimiento para el aprovechamiento de cenizas de pirita y minerales de oro y plata, según la reivindicación 1, caracterizado por la posibilidad de su realización, con eventualidad de un tratamiento previo, utilizando como reactivos disoluciones de cloro y/o añadiendo cloro gaseoso a la disolución acuosa que forma la suspensión del mineral, operando a cualquier valor deseado del índice de acidez y de concentración de cloruros.

4.- Procedimiento para el aprovechamiento de cenizas de pirita y minerales de oro y plata, según la reivindicación 1, caracterizado por la posible utilización de agentes oxidantes intermedios, como el Fe^{+++} , que se regeneran por la acción de los reactivos indicados en la reivindicación anterior.

5.- Procedimiento para el aprovechamiento de cenizas de pirita y minerales de oro y plata, según las reivindicaciones 1 y 3, caracterizado por la posibilidad de incorporación de los reactivos oxidantes mencionados

5. en la reivindicación 3ª a una suspensión de los materiales que se indican en la reivindicación 1ª, en cualquier forma de agregación, de adición y de preparación.


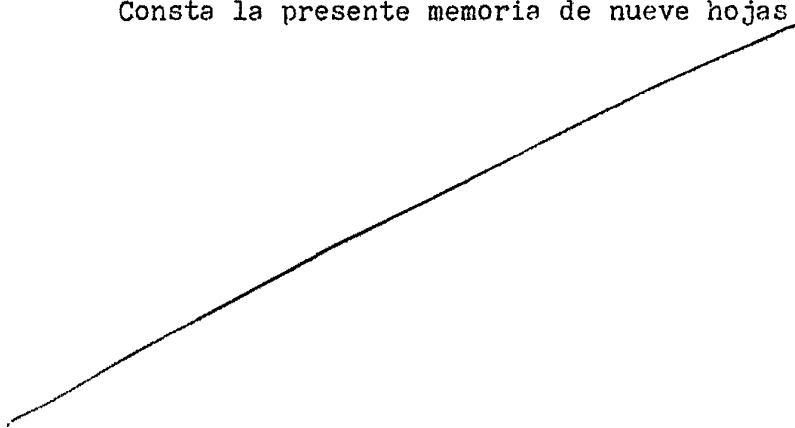
6.- Procedimiento para el aprovechamiento de cenizas de pirita y minerales de oro y plata, según la reivindicación 1, caracterizado por la posibilidad de su realización en diferentes condiciones de presión, temperatura e índice de aridez, las cuales son susceptibles de variar durante el proceso de oxidación, pudiéndose modificar este índice por adición de agentes productores

15. de iones H^+ y OH^- en cantidades adecuadas y en cualquier momento del proceso oxidante.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurren en la esencialidad de la Patente de Invención definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

20. 7.- "PROCEDIMIENTO PARA EL APROVECHAMIENTO DE CENIZAS DE PIRITA Y MINERALES DE ORO Y PLATA".

Consta la presente memoria de nueve hojas folia-



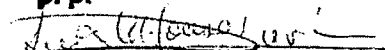
das y mecanografiadas por una sola cara.

Barcelona, 1 - MAR. 1976

P.A. de INSTITUTO TECNOLÓGICO METALÚRGICO "EMILIO JIMENO" DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA - DEPARTAMENTO DE METALURGIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS,

ALFONSO DURÁN

P. P.



FE/cp/mj.

