



253004

253004

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de:

PROFESOR DR. ING. HERMUT SCHNEZ, de nacionalidad alemana, residente en Clausthal-Zellerfeld, Marktstrasse, 22, (República Federal Alemana) por: "PROCEDIMIENTO PARA LA FLOTACION DE MINERALES".

Memoria descriptiva

La presente solicitud se refiere a un procedimiento para la flotación de minerales, y precisamente, de manera especial, de minerales en gránulos finisimos, por ejemplo de una granulometría inferior a unas 100 micras.

5 Según la invención, se emplean como colectores, en la flotación, productos de condensación de ácidos grasos con ácidos aminocarboxílicos, con taurina, alquiltaurina, ariltaurina, productos de desintegración de la albúmina, ácidos oxisulfónicos o ácidos oxicarboxílicos y/o sales de estos productos.

10 de sulfido que se emplean ácidos grasos saturados y sin

253004



situarse como colectores para la flotación de minerales metálicos
ros oxidados en barro alcalino o ácido. Como se trata de conse-
guir una distribución lo más uniforme posible de las moléculas
de colector en el barro, se añaden frecuentemente los ácidos
15 grasos en la forma de sus sales solubles, con las cuales se cuen-
ta además con una mejor posibilidad de adición, a través de la
valencia libre, al grupo COO^- . En el caso de minerales metálicos
ros oxidados, la flotación con ácidos grasos tiene que ser eje-
cutada en el campo ácido, para conseguir una suficiente selecti-
20 vidad. Sin embargo, como en el campo ácido precipita el ácido
graso libre, relativamente débil, el colector, independientemente
de la mínima disociación del ácido, no puede ser adicionado
al mineral sino por vía de absorción.

Los colectores según la invención ofrecen, por el contra-
25 rio, la ventaja de que ofrecen buenas posibilidades de adición
tanto en el campo ácido como en el campo básico.

En el caso de minerales constituidos sólo por elementos y
en el de carbón, la adición de la molécula de colector puede ve-
rificarse a través de enlaces coordinados con las moléculas del
30 mineral.

Los colectores según la invención ofrecen además la venta-
ja de que su efecto colector de distintos minerales, contraria-
mente a los ácidos grasos, depende muchísimo del valor pH del
barro de flotación y de la cantidad de colector añadido. Además,
35 depende de la accesibilidad de los cationes de mineral en las
superficies de hendidura de los minerales y de la solubilidad
de la sal formada por los cationes de mineral y el colector.

A consecuencia de estas dependencias resultan, en ulterior
ejecución del procedimiento según la invención, las siguientes



253004

40 posibilidades de incluir de distinta manera en el comportamiento
de flotación de los distintos minerales.

45 Los minerales cuyo número de los catiónes formadores de sal
es distinto debido a su estructura reticular cristalina y a la
posición correspondiente de las superficies de hidratación, pero cuyos
cationes forman con el colector sales de igual solubilidad, pue-
den ser flotados colectivamente añadiéndole primero al barro de
flotación una cantidad mínima de colector y flotando el mineral
que tiene el número mayor de cationes formadores de sal, elevan-
do a continuación la cantidad de colector y flotando el otro min-
50 ral.

Los minerales cuyos cationes forman con el colector sales
de distinta solubilidad pueden ser flotados selectivamente flo-
tando primero, con una pequeña adición de colector, el mineral
que forma con el colector el compuesto más difícilmente soluble,
65 y luego, con una mayor adición de colector, el mineral que forma
con el colector un compuesto menos difícilmente soluble.

Los minerales cuyos cationes forman con el colector sales
que, a un determinado valor pH, revelan una distinta solubilidad
y cuya sal menos difícilmente soluble reduce su solubilidad al
70 variar el valor pH, pueden ser flotados selectivamente flotando,
a un determinado valor pH, primero el mineral que forma con el
colector el compuesto difícilmente soluble, modificando luego
el valor pH del barro y flotando el segundo mineral con una can-
tidad de colector aproximadamente igual o mayor.

65 Los minerales que revelan en sí mismos una distinta solubi-
lidad y cuya capacidad de adición de colector por una combinación
química es por tanto distinta, pueden ser flotados selectivamen-
te flotando primero, con una cantidad mínima de colector, el mi-



253604

70 mineral más fácilmente soluble y eventualmente, a continuación,
con una cantidad mayor de colector, el mineral difícilmente solu-
ble.

Las posibilidades apuntadas para la aplicación del procedi-
miento según la invención pueden ser empleadas también para mine-
rales constituidos por elementos individuales, y para carbón.

75 En la flotación, tienen además que tenerse en cuenta facto-
res físicos, como temperatura del barro, granulometría y otros.

80 En una ulterior aplicación de la invención, pueden además
regularse, mediante adición de aceite de silicón y/o de una solu-
ción de jabón, la cantidad y las propiedades de la espuma que se
forma durante la flotación. La cantidad añadida depende del ca-
rácter del mineral y del colector. Mediante la adición de aceite
de silicón o de una solución de jabón, puede mejorarse mucho la
pureza del producto obtenido con un colector que sea al propio
tiempo agente productor de espuma y que desarrolle una gran can-
95 tidad de espuma. Se facilita, además, la destrucción de la espuma.

Como la eficacia de los colectores según la invención, según
resulta de las anteriores manifestaciones, depende muchísimo de
la capacidad de reacción de los cationes de los minerales con el
colector y de la estructura del retículo cristalino de los minera-
90 les, así como de la posición ocupante de los cationes en la
superficie de la superficie, se indicará a continuación, a título de
ejemplo, la estructura reticular de algunos minerales.

1. El cuarzo (SiO_2) forma tetraedros de SiO_4^{4-} , en los cuales el
100 átomo central está rodeado por cuatro iones de oxígeno que,
en asociación con el catión de Si, tienen un radio de iones
relativamente grandes, de modo que el catión de Si queda por
completo rodeado. Los enlaces en el tetraedro SiO_4^{4-} son tan



253004

fuerzas que no pueden ser destruidos por fuerzas mecánicas.

100 En comparación con ello, las fuerzas de enlace entre los áto-
mos de silicio de distintos tetraedros de SiO_4^{4-} son de estas,
de modo que las superficies de hechura se extienden por es-
tas zonas de hechura. Se deriva de ello la retura consolida.
Por lo tanto, no se dispone en el cuarzo de estión alguna pa
ra la adición de un colector de aniones activos. Después de
105 estas manifestaciones, es evidente que el cuarzo no puede ser
hechura con los colectores según la invencción.

2. La wolframita $(Fe, Mn)WO_4$ cristaliza de forma monoclinico-prisma-
tica. Su tipo de retículo está convenientemente caracterizado
con el símbolo de Schoenflies C_{2h}^+ . Debido a este tipo de retí
110 culo y a las fuerzas de enlace que actúan en el mismo, la wol
framita se hechura preferiblemente según la superficie (010).
En esta superficie hay dos iones libres de Fe y respectivamen-
te de Mn, a los cuales puede adición se el unión de colector
a través de un compuesto químico.

115 3. La casiterita (SnO_2) cristaliza de forma ditetragono-piramidal.
Debido al tipo de retículo D_{4h}^{14} (retículo del rutilo), la
casiterita se hechura de manera incompleta según la superficie
(100), en la cual hay, libres, en los bordes del retículo ele-
120 mental, cinco iones de Sn, de modo que el colector se adicio
na adif a través de un compuesto químico y que la casiterita
puede ser hechura susceptible de flotación.

125 4. La galena (PbS) posee un retículo de iones del tipo NaCl. Se
hechura preferible este según la superficie (110), en la cual
hay libres por retículo elemental cinco cationes de Pb, a los
cuales el colector puede adicionarse a través de un compuesto
químico.



253004

130 5. La cerusita ($PbCO_3$) cristaliza de manera rombo-dipiramidal y se hunde de manera incompleta según la superficie (110). En esta superficie no hay iones libres de Pb. Para crear
135 la condición preliminar de una adición de iones de colector al catión de Pb a través de un compuesto químico, hay que separar por disolución del retículo de la cerusita, mediante acidificación del barro de flotación, los iones de CO_3 . Entonces, los cationes de Pb se encuentran libres y el colector puede adicionarse a través de un compuesto químico. Por tanto, la cerusita puede ser flotada en el campo ácido con colectores según la invención y no necesita ya ser sulfurada.

140 6. La scheelita ($CaCO_3$) cristaliza de forma tetraédrico-dipiramidal y posee un retículo tetragonal de centro interior. Debido a este tipo de retículo y a las fuerzas de enlace del mismo, la scheelita puede hundirse según la superficie (101), de modo que en esta superficie de hundadura hay dos iones de Ca libres. A estos iones de Ca pueden adicionarse iones de colector a través de una combinación química. La solubilidad de la sal de ión de Ca y de ión de colector es muy pequeña, de modo que la scheelita puede ser flotada con relativa facilidad.

150 7. La magnetita (Fe_3O_4) cristaliza de manera cúbico-hexaédrica y se hunde según la superficie (111). Debido a la estructura del retículo y a la hundibilidad, hay en cada uno de los seis bordes del octaedro un ión libre de Fe, al cual puede efectuarse una adición química del colector.



253004

- 1. La calcita (CaCO_3) posee un retículo de la divisa, en el que los iones Ca^{2+} y CO_3^{2-} están distribuidos. En consecuencia, la estructura del retículo de la divisa libre de Ca^{2+} es el más probable para el colector a través de una estructura química.
- 2. La olivina ($\text{Si}_2\text{O}_7^{4-}$) posee un retículo de la divisa (SiO_4), en el cual hay un tipo de iones de Si^{4+} y otro tipo de iones de O^{2-} . Sin embargo, la estructura de la olivina, a consecuencia de las diferencias físicas de enlaces en el retículo de la olivina (dist. de enlaces de formación), es tan grande que, para la olivina la estructura de la divisa, no puede haber una valencia única. Por lo tanto, la olivina no puede ser electrolizada por el colector según la invención.
- 10. La pirita (FeS_2) cristaliza de forma cúbico-ortorrómbica y posee un retículo del tipo del retículo de la sal de roca. Se divide según la superficie (100), en la cual hay iones cinco veces de Fe en el retículo elemental. El colector puede ser adicionado a través de dichos iones.
- 11. La calcita (CaCO_3) cristaliza de forma cúbico-ortorrómbica y se divide por completo según la superficie reológica de (1011), en la cual se encuentran iones cinco veces de Ca . Los iones de Ca se unen con el colector cinco veces de una forma química, de modo que la calcita puede ser electrolizada por el colector.
- 12. La calcita (CaCO_3) cristaliza de forma cúbico-ortorrómbica y se divide por completo según la superficie reológica de (1011), en la cual se encuentran iones cinco veces de Ca . Los iones de Ca se unen con el colector cinco veces de una forma química, de modo que la calcita puede ser electrolizada por el colector.

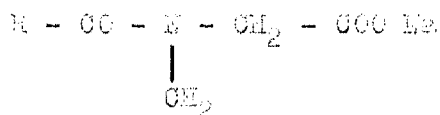


25304

185 van dar taal, de modo que se produce una coagulación de la
 superficie (CaCl). Sin embargo, en esta superficie no hay va-
 lencias libres, de modo que no existe posibilidad alguna de
 190 adición de un colector según la invención. Sin embargo, la
 hematita puede atacarse superficialmente por una acidifica-
 ción del baño de flotación, con lo que se crea posibilidad
 de adición al catión de Fe para el colector. La hematita
 195 puede por tanto ser flotada en baño ácido.

Por estas manifestaciones puede verse que, con el procedi-
 miento de flotación según la invención, puede hasta cierto punto
 predecirse el comportamiento de flotación de los distintos mine-
 rales basándose en el conocimiento de la estructura de su catión
 200 lo cristalino.

A continuación se explica más detalladamente la invención
 con referencia a algunos ejemplos de realización. En dichos ejem-
 plos de realización se empleó como colector el producto "Medialan
 KA". La palabra "Medialan" está protegida como marca. Este colec-
 205 tor es la sal sódica del producto de condensación de un ácido
 graso de coco con sarcosina. La fórmula de la estructura química
 del colector es la siguiente:



205 En esta fórmula, R representa un grupo de hidrocarburos.
 El producto Medialan KA posee al propio tiempo propiedades de
 agente espumoso, de modo que en los ejemplos de realización no
 hubo necesidad de emplear agentes espumosos especiales.

Ejemplo 1

210 En este ensayo, se flotó un mineral de wolframita muy ataca



2530.4

do por la intemperie, de un contenido de VO_2 del 6,7-8%. La ganga del mineral estaba constituida por cuarzo. Como elementos impurezas habia ante todo magnetita y limonita. El cuarzo, presenta en gran cantidad, estaba parcialmente recubierto con la limonita
 215 en forma tan fina que al siquiera con una molienda a una granulometria de mallas de 60 micras, como se hizo en el presente caso, pudo separarse el cuarzo de la limonita. Por este motivo, aunque en este ensayo pudo conseguirse un elevado rendimiento de wolframita, el enriquecimiento fue sólo relativamente bajo, porque tam-
 220 bién la limonita es recogida por el producto medialan KA.

El mineral de wolframita no era hasta aquí flotable en una granulometria inferior a unas 60 micras.

Condiciones de flotación:

- granulometria: 100% menos de 60 micras.
- 225 Densidad del barro: Purificación preliminar 400 g de materia sólida por 1 l. de barro.
 Purificación ulterior 100 g de materia sólida por 1 l. de barro.
- 230 Agente regulador: 5 kg de silicato soluble por 1 tonelada de producto de carga.
- Duración de la acción del silicato soluble: 10 minutos.
- Valor pH: 2 - 3, regulado mediante H_2SO_4 .
- 235 Cantidad de colector: 0,5 kg de Medialan KA por 1 tonelada de producto de carga.
- Duración de la acción del colector: 3 minutos.

Los preconcentrados fueron purificados ulteriormente tres veces.

240 Los productos finales de la purificación ulterior son clasificados ulteriormente a un segundo concentrado.



253004

Resultado del ensayo.

	\$ en peso	\$ de WO ₃	Rendimiento de WO ₃
245			
Preconcentrado de scheelita	1,35	0,0	-
Concentrado I	1,10	33,82	46,5
" II	0,60	35,38	28,5
" III	0,55	30,25	13,25
I - III	2,05	33,67	96,25
250			
Prod. final de la purificación ulterior	6,20	1,65	12,62
Desperdicios	90,40	0,01	1,15
Carga	100,00	0,80	100,00

Ejemplo II

255 En este ensayo se flotaron residuos de hojar que contenían scheelita y que, además de cuarzo, contenían como impurezas distintas silicatos y sulfatos. De dicho producto había que obtener suavemente un concentrado de wolfram con el rendimiento más elevado posible.

260 Hubeo un mineral de scheelita en granulos finisimos (granu-
 lometría inferior a unas 60 micras) podía ser flotado hasta aquí.
 Con granulos más gruesos se producía además - en la flotación de
 scheelita con la ayuda de ácidos grasos o de sus sales - el incon-
 265 veniente de que el resultado de la flotación dependía muchísimo
 de la dureza del agua empleado. En la flotación según el procedi-
 miento de la invención, el resultado de la flotación es casi inde-
 pendiente de la dureza del agua.

Condiciones de flotación.

Granulometría: 100% menos de 60 micras.



233004

270 Densidad del baño: 500 g de materia sólida por l. l. de ba-
ño en el producto de purificación
preliminar.

1. Grado de sulfuro: Valor pH 7

275 Medio regulador: 5 kgs de silicato solu-
ble por 1 tonelada de producto de
carga, duración de la acción 10
minutos.

Colector: Estilantato de potasio 0,3 kgs
por 1 tonelada de producto de carga.

280 Agente de espumación: 1 l. de espuma-
nte F (en sustitución de aceite de pi-
no)

2. Grado de scheelita: Valor pH 2 (1,91)

Colector: 1 kgs de sodician KA por 1 to-
nelada de producto de carga.

285 Duración de la acción 3 minutos.

Los preconcentrados de scheelita fueron purificados ulte-
riormente tres veces cada uno.

290 Los productos finales del primer concentrado fueron elabo-
rados ulteriormente con los desperdicios obtenidos, obteniéndose
se el segundo concentrado. Para el tercer concentrado vale lo
mismo.

Resultado del ensayo.

U	% en peso	% de WO ₃	Rendimiento de WO ₃
Preconcentrado	15,7	3,31	7,4
295 Concentrado I	5,87	40,25	15,6
" II	12,94	44,85	30,1
" III	2,28	92,70	7,3
" IV	2,50	34,27	6,0
" V	1,15	47,55	3,56
300 " VI	2,76	35,18	6,54
I - VI	27,60	42,70	77,60
Producto final de la purificación ulterior	16,70	2,98	10,0
Desperdicios	42,00	1,81	5,0
305 Carga	100,00	15,21	100,00



353004

Ejemplo III

Se flotó un mineral muelto de scheelita y de cassiterita obtenido por un enriquecimiento preliminar, que contenía cuarzo como ganga y del cual se sabía que obtenían unos concentrados de scheelita y un concentrado de estaño de alta calidad.

310

La scheelita se flota mejor que la cassiterita. Como, a consecuencia de ello, se floren en libertad en la scheelita más costosa, se cuenta en la scheelita gracias a ello, con más posibilidad de adición para el acción de colector. Estas son favorecidas ya por la posibilidad de adición del colector a la scheelita preferida por la estructura del retículo, debido a la distinta solubilidad de las sales de estaño y de calcio del colector. La sal de calcio del colector procedente de la scheelita es más difícilmente soluble en el campo básico que la correspondiente sal de estaño. Así, la scheelita puede ser separada de la cassiterita en el campo básico. Eventualmente, puede flotar a continuación la cassiterita en el campo ácido, ya que la sal de estaño del colector es fácilmente soluble en el campo ácido.

315

320

Hasta ahora, la cassiterita no pudo ser separada electrostáticamente de la scheelita sino con granulometrías de hasta un máximo de 100 micras. Para granulometrías inferiores a 100 micras - en el presente caso el 100% es inferior a 90 micras - no había hasta ahora procedimiento alguno de preparación. Por consiguiente, tales concentrados obtenidos por enriquecimiento preliminar eran elaborados ulteriormente por procedimiento metalúrgico.

325

330

Condiciones de flotación:

- Granulometría: 100% menos de 90 micras
- Densidad del barro: 200 g de materia sólida por 1 litro de barro



253004

335 Cantidad de muestra: 15 kg/ton. de sulfato soluble, purificación de la solución 10 minutos.

V. L. en g/l: 3,5 - 3,5.

340 Cantidad de electrolitos: 10,5 kg. de hidróxido Na por 1 tonelada de sulfato de carga, purificación de la solución 5 minutos.

El primer concentrado fue purificado ulteriormente una vez.

El producto final de la purificación ulterior con los desperdicios de la purificación preliminar será flotado, obteniéndose un segundo concentrado.

345 Este segundo concentrado fue purificado una vez, produciendo un tercer concentrado.

El producto final del segundo concentrado es analizado con el método del tercer concentrado, debido a su elevado contenido.

Resultados del ensayo:

	% en peso	% de VO_2	Rendimiento de VO_2	% de Sn	Rendimiento de Sn
Concentrado I	3,8	79,7	8,0	1,21	0,21
" II	16,5	80,0	34,9	1,98	1,56
" III	20,2	69,65	37,3	1,59	1,54
I - III	40,5	74,9	80,2	1,7	33,1
Producto final de la purifica- ción ulterior	59,5	12,58	19,8	53,63	96,70
Carga	100,0	37,51	100,0	20,69	100,00

350 Como muestra el resultado de la tabla, es posible elevar, en el concentrado de scheelita, contenidos de sulfato de sodio hasta el 70% de VO_2 , con un rendimiento del 80% aproximadamente, y sólo un 1,7% aproximado de contenido de estaño. El producto final de este producto final puede ser elaborado ulteriormente para la obtención de arsenita, siendo posible un enriqueci-



253004

lento de por lo menos al 95% con un rendimiento de casi el 60%.

Ejemplo IV

370 se preparó un mineral de cromita de Turquía que contenía, como ganga, serpentina y olivina. Como se explicó anteriormente, el colector de la invención no puede ser adicionado a olivina, pero sí puede serlo a cromita, de modo que la cromita puede ser separada colectivamente de la olivina. A la serpentina contenida en el mineral no había que dedicar atención alguna por tratarse de un silicato de magnesio puro al cual no puede adicionarse ninguno de los colectores según la invención.

375

Condiciones de Flotación:

- Granulometría: 100% de menos de 100 micras.
- Densidad del barro: 200 g de materia sólida por 1 litro de agua.
- Valor pH: 2 - 3
- 380 Medio regulador: 4200 g de silicato soluble por 1 tonelada de producto de carga.
- Colector: 1500 g de Medialcon KA por 1 tonelada de producto de carga.

380

385

El concentrado fue purificado ulteriormente tres veces; el producto final de la purificación ulterior fue indicado con el nombre de producto intermedio y tuvo, en la práctica, que ser vendido ulteriormente y ser devuelto a la carga.

Resumen del ensayo:

390

	% en peso	%	Rendimiento de Cr ₂ O ₃
Concentrado de cromita:	25,7	50,01	55,4
Producto intermedio:	31,4	24,39	31,9
Producto final:	33,9	9,37	12,7
	100,0	26,37	100,0



253004

Hierros Y

En este ensayo se flotó un mineral de hematitas y pirita de
Sanguapú que se veía como papa cal y cuarzo. Hasta ahora, la par
te más rica de este mineral se obtenía por procedimiento de flota
ción. Los barros no eran hasta ahora utilizables. De estos ba
rros se ha que obtener un concentrado de hematitas así como, po
sible, un concentrado de pirita de hierro.

Como se ha descrito anteriormente, la salita puede ser flota
da con una facilidad debido a la solubilidad mínima de la sal que
se forma con el cátion de Ca y con el colector. Por consiguiente,
se flotó en primera. Sólo una vez eliminada la cal, se forma con
los cationes libres de Fe de la pirita previa ulterior adición de
colector, la sal de hierro del colector por la solubilidad algo
mayor de esta sal, de modo que en segundo lugar se separa por flo
tación pirita. A continuación se acidifica el barro y se crean
así posibilidades de adición del colector a la hematitas, de modo
que este mineral de hierro pudo ser flotado (concentrado de hierro)
y ser separado así del cuarzo.

Condiciones de flotación:

- Granulometría: 100% menos de 200 micras.
- Densidad del barro: 200 g de materia sólida por 1 litro de ba
rro.
- Medio reemplazar: 1500 g de silicato soluble por 1 tonelada
de producto de carga.
- Grado de cal: Valor pH 7.
- Colector: 400 g de Medialan 114 por 1 tone
lada de producto de carga.
- El concentrado más purificado dos veces y
todos los productos finales quedan
elaborados ulteriormente, juntos, en
el grado de la pirita.
- Grado de pirita: Valor pH 7.



253004

430

Colector: 600 g de Medialan HA por 1 tonelada de producto de carga. El concentrado fué purificado ulteriormente una vez; los productos finales fueron elaborados ulteriormente, juntos, a un producto intermedio de pirita.

435

Producto intermedio:
(limpia)

Valor pi 7.

440

Colector: 150 g de Medialan HA por 1 tonelada de producto de carga. El concentrado fué purificado ulteriormente dos veces; los productos finales resultantes fueron elaborados ulteriormente en el grado del hierro.

445

Grado del hierro:
(hematitas)

Se acidificó con HCl hasta un pi de 4.

450

Resultado del ensayo:

Colector: 1500 g de Medialan HA por 1 tonelada de producto de carga.

El concentrado fué purificado ulteriormente una vez. Los productos finales de esta fase son las saccharas.

455

Producto	% en peso	% Fe sep.	% Hematín.	% S	% oxidim.
Conc. de cal	27,1	12,22	6,4	5,43	16,0
Proccomo. de pirita	10,4	25,71	7,6	23,36	41,5
Prod. interm. de pirita	16,3	44,39	18,3	11,36	34,2
Conc. de Fe	59,9	53,40	59,8	1,17	8,0
Prod. finales	5,0	35,59	5,2	0,21	0,3
Carga	100,0	35,39	100,0	5,85	100,0

253004



Producto	Fe oxid.		FeS ₂		CaCO ₃	
	%	rendim.	%	rendim.	%	rendim.
435						
Conc. de cal	9,19	7,2	6,51	16,0	71,40	96,8
Preconc. de pirita	9,37	2,8	43,75	41,5	4,96	1,3
Prod. i term. de pirita	35,96	16,5	22,24	34,2	0,42	0,3
Conc. de Fe	58,45	57,5	1,19	3,0	0,17	0,3
470						
Prod. finales	55,94	6,0	0,54	0,4	0,15	-
Carga	34,49	100,0	10,95	100,0	20,11	100,0

Las Tablas muestran que en el tercer grado de flotación, o grado del hierro, pudo obtenerse un concentrado de hierro con un contenido de Fe de más del 59%. De este hierro, el 58,45% estaba presente con forma de óxido de hierro. Es decir, en el concentrado de hierro se había obtenido un 57,5% de hierro en forma de óxido. El preconcentrado de pirita y el producto intermedio de pirita tienen que ser acidos ulteriormente para arriquecer la pirita y poder obtener al último una parte del óxido de hierro en ellos contenido. El elevado contenido de zinc de las escorias es de especial importancia, ya que el rendimiento de hierro de las escorias es tan sólo del 5,2%.

Ejemplo VI

En el diagrama I se indican los resultados de una serie de ensayos en los cuales se flotó una mezcla de wolframita y cuarzo con adición de distintas cantidades de jabón. El jabón reduce la cantidad de espuma que se forma y aumenta así la pureza del producto, es decir el contenido de wolframio.



253004

De la serie de ensayos del diagrama 1 se reproducen en el
 490 final los ensayos, y precisamente uno sin adición de jabón y otro
 con una adición de 0,1 kg de jabón por 1 tonelada de producto
 de carga. Los procedimientos de fueron purificaciones ulteriores con
 la en estos ensayos, porque el éxito resulta de viable en la
 flotación preliminar.

495 condiciones de flotación:

tipo de serie: 1005 menos de 30 micras.

Densidad del barro: 200 g de materia sólida por 1 litro de barro.

Valor pH: 2

500 Cantidad de colector: 1 kg. de sodialan KM por 1 tonelada de producto de carga. Duración de la acción 5 minutos.

Resultados de ensayo:

1. Sin adición de jabón:

	% en peso	% de VO_2	Rendim. de VO_2	% de SiO_2	Rendim. de SiO_2
505 Inespec.	17,5	34,38	92,5	47,5	9,22
Procl. final	52,5	0,32	7,7	95,0	93,73
510 Carga	100,0	0,33	100,0	90,0	100,00

2. Adición de 0,1 kg. de jabón por 1 tonelada de producto de carga (a adición de jabón al 0,1%)

	% en peso	% de VO_2	Rendim. de VO_2	% de SiO_2	Rendim. de SiO_2
515 Inespec.	15,4	32,18	92,5	13,3	2,39
Procl. final	50,5	0,35	7,5	99,13	97,62
Carga	100,0	0,43	100,0	90,0	100,00



253004

520 De 0,1 kg de jabón por 1 tonelada de producto se extrae, además, equivalentes a 10 cm³ de solución de jabón, produciendo un residuo muy bueno.

En la última nota que, debido a la mejora de la estructura del sulfato amoniacal, el contenido de SO₂ en el residuo del 50% al 55%.

525 También se debe tener en cuenta que el contenido de ácido sulfúrico del residuo con jabón es del 47,5% de SiO₂, mientras que con jabón es del 18,8% de SiO₂ solamente.

530 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Alemania el 31 de Octubre de 1.958, bajo el número Sch 24 939 VI/1c, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial y del artículo 4º del Convenio de la Unión.

↓ REIVINDICACIONES

535 1). Procedimiento para la obtención de minerales, caracterizado en que el coste es emplearse como colectores productos de condensación de ácidos grasos con ácidos aminocarbónicos, con tartárico, alquiltaurina, glicina, productos de resins, glicol de la alúmina, ácidos aminoalifáticos o ácidos oxiantracénicos y/o sales de estos productos.

540 2). Procedimiento de la reivindicación 1), caracterizado por el empleo selectivo de minerales en los pulpos, debido a la estructura de su retículo cristalino y a la consiguiente posición de las superficies de cristales, es distinto el número de los átomos de los átomos de sales, pero en los otros casos con el colector en el de igual solubilidad, a condición de que una vez se cambia el colector al barro de fracción y fructuando el mineral con el número mayor de átomos de sales,

253004



y aumentando después la cantidad de colector y flotando el otro mineral.

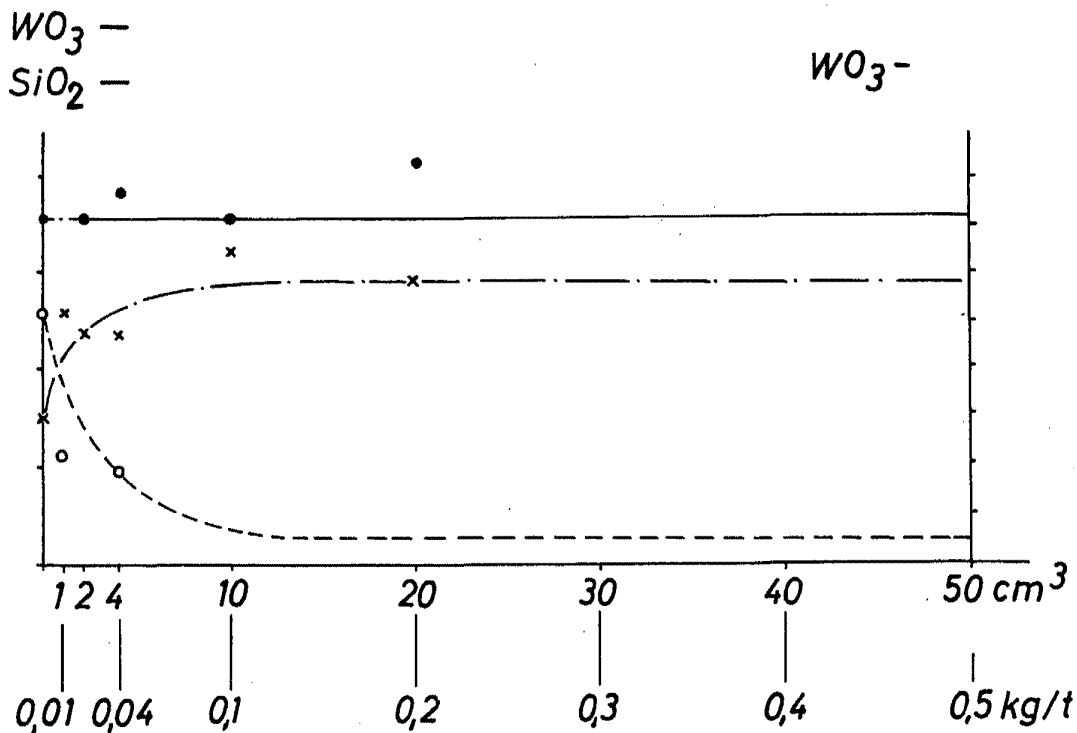
550 2). Procedimiento según la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de flotarse selectivamente minerales cuyos cationes forman con el colector sales de distinta solubilidad, flotando primero, con una pequeña adición de colector, el mineral que forma con el colector el compuesto más difícilmente soluble, y luego, con una mayor adición de colector, el mineral que forma con el
555 colector un compuesto menos difícilmente soluble.

3). Procedimiento según la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de flotarse selectivamente minerales cuyos cationes forman con el colector sales que, a un determinado valor pH, muestran una distinta solubilidad y de las cuales la sal menos difícilmente soluble reduce su solubilidad al cambiar el valor pH, flotándose primero, a dicho valor pH determinado, el mineral que forma con el colector el compuesto difícilmente soluble, modificándose a continuación el valor pH del barro y flotándose el segundo mineral con una cantidad de colector aproximadamente igual o mayor.
565

4). Procedimiento según la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de flotarse minerales que revelan en sí mismos una distinta solubilidad y cuya capacidad de recibir el colector por una combinación química es por tanto distinta, flotando primero, con una pequeña cantidad de colector, el mineral más fácilmente soluble, y eventualmente a continuación, con una mayor cantidad de colector, el mineral difícilmente soluble.
570

5). Procedimiento según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que la cantidad y las propiedades de la espuma son reguladas mediante la adición de aceite de sili-
575 cón y/o de una solución de jabón.

253004



——— WO_3 — • • •
- · - · - WO_3 — x x x
- - - - SiO_2 — o o o

ESCALA VARIABLE
MADRID, 29-10-1959