

327661



PATENTE DE INVENCION

que por 20 años, para España y sus Posesiones, se solicita a favor de la firma WINTERSHALL AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana, residente en KASSEL (ALEMANIA), por: "PROCEDIMIENTO PARA LA SEPARACION GRAVIMETRICA DE MINERALES POTASICOS".-

Memoria descriptiva

Por la patente alemana 1.082.920 es conocido fabricar sales potásicas de alto porcentaje para abonos de sal potásica en bruto kieserítica, en especial, de sal de carnalita, de tal manera que la kieserita es separada como componente de gravedad
5 antes de realizar otros procedimientos en que tendría efecto estorbante, mediante preparación por líquido de gravedad, procedimiento de depósito al aire o separación en hidrociclón, siendo suspendido o disuelto a continuación el concentrado ligero que contiene potasa, la llamada "QUasi-silvinita".

10 La separación gravimétrica de kieserita y de minerales que contienen potasa debe ser efectuada en lejías de sal^{da} carnalita saturadas cargadas con magnesita o ferrosilicio o en líquidos

327661



- 2 -

15 de gravedad orgánicos estables, tales como mezclas de hidrocarburos halogenados con componentes mas ligeros, como tetrabrometano y toluol, después de haberse triturado antes la sal en bruto hasta menos de 1 m/m. Tal proceso clasificador gravimétrico para la separación de la kieserita tiene así pues sólo probabilidad de éxito, cuando en una marcha operatoria precedente es alcanzada la disgregación completa de kieserita.

20 En el tratamiento de kieserita en contacto con componentes acuosos, igual como con una llamada "solución de sal de carnalita saturada" se he demostrado necesario obtener sendos granos de kieserita relativamente gruesos, para que su superficie quede lo mas reducida posible. Tal "solución saturada de sal de carnalita" como se la indica en la patente alemana 1.082.920
25 con 93 KCl, 135 NaCl y 100 MgCl₂ ; 81 MgSO₄; 875 H₂O (g/l), está saturada a temperatura ambiente sólo referido a los componentes KCl y NaCl y deja éstos aproximadamente inatacados durante el proceso, a no ser que se efectúa la admisión de agua o se aumenta la temperatura; pero en esta llamada "lejía de sal de carnalita saturada" no existe ninguna saturación en los componentes de Mg del mineral en bruto.

30 Mientras que por ejemplo sales potásicas que contienen MgCl₂ se descomponen en tal lejía muy rápidamente, entrando los Iones de Mg, por ejemplo, de carnalita y de cainita en disolución, siendo separadas sales potásicas adicionales como cuerpos básicos, es la entrada en solución de la kieserita una reacción temporal. Esta reacción heterógena en la superficie límite depende decisivamente de la superficie de la kieserita
35 ofrecida al líquido acuoso. Por dicha razón es necesario dejar las partículas de kieserita en cristales lo mas gruesos posible y efectuar una trituración sólo en tal medida como sea indispensable para la separación. Si entra pues MgSO₄ mediante hidrata



45 ción continua de la kieserita en solución, entonces se forman
 con el exceso de Mg de la solución de los Iones K disueltos se-
 paraciones dobles de sal, por lo que es impedida la separación
 de sales ^{de} K y Mg para la obtención de un concentrado de sal potá-
 sica de elevado porcentaje. Mientras que los pesos específicos
 de silvina con $1,98 \text{ g/cm}^3$ y kieserita con $2,58 \text{ g/cm}^3$ se encuen-
 50 tran precisamente para procedimientos gravimétricos favorable-
 mente distantes entre sí, son éstos influidos desfavorablemen-
 te por la generación de sales dobles, como schönita con 2,03,
 leonita con 2,20, cainita con 2,13, sulfato magnésico con 1,68
 (g/cm^3). Con ello es aumentado en especial por la cristalización
 55 de una sal doble pesada efectuada sobre una grano de KCl el pe-
 so específico intermedio del respectivo granito, o respectivamen-
 te, a la inversa, en una cristalización de sal doble, para la
 cual sirve de semilla la superficie límite de un pequeño grano
 de kieserita; éste es reducido en su peso específico medio. Es
 60 to procede en especial para la hidratación progresiva, a partir
 del monohidrato hasta heptahidrato, sobre los pequeños granos
 de kieserita. Así pues es necesario dejar para tal procedimien-
 to las partículas a separar lo mas gruesas posible.

El siguiente ejemplo muestra la separación gravimétri-
 65 ca de una sal de carnalita triturada completamente hasta menos
 de 1,2 m/m sin analización en fracciones.

Ejemplo 1 a

70	Líquido de separación peso específico (g/cm^3)	2,5	2,4	2,3	2,2	2,17	2,15	2,10
	% de kieserita en productos de precipitación	94,3	86,1	76,0	65,5	46,3	22,3	22,0

75 Ejemplo 1 b

	Líquido de separa- ción peso específico (g/cm^3)	2,00	2,05	2,10	2,15	2,20	2,50
80	% de K_2O producto de suspensión	60,5	58,1	55,3	47,4	20,0	18,6

327661

- 4 -



Ahora se ha encontrado un procedimiento para la separación gravimétrica de minerales potásicos que permiten obtener concentrados mucho mas gruesos de elevado porcentaje de componentes de los minerales como producto de precipitación o producto de suspensión.

Según el procedimiento reivindicado la sal en bruto es triturada lo mas gruesa posible y distribuída por cribado en granulos muy pequeños, siendo suministrados éstos individualmente a los separadores generalmente conocidos con líquido separador de distinta densidad, y esto de tal manera que la fracción mas gruesa es introducida en el separador con líquido separador de mayor densidad y las fracciones mas finas en el separador con líquido separador de menor densidad, siendo reunido y evacuado el producto de precipitación o de suspensión de las etapas de separación como concentrado de elevado porcentaje y triturados cuidadosamente los productos de precipitación o de suspensión, agregados a estas etapas de separación, al tamaño de grano del granulado inmediatamente mas pequeño, y conducidos a continuación a la etapa de separación inmediatamente siguiente con la densidad próxima mas reducida del líquido de separación, repitiéndose esta operación en varias etapas, en especial en 3 - 6 etapas por lo que se obtiene en la última etapa un producto medio como producto de precipitación o de suspensión y un concentrado de elevado porcentaje como producto de suspensión o de precipitación.

Según el procedimiento según la invención se evita así pues un triturado de todo el mineral en bruto por debajo de un tamaño de grano determinado que resulta del análisis precedente. Aún en las condiciones variables de disgregación ocasionada por la heterogeneidad del yacimiento se tritura según el procedimiento reivin-



115 dicado siempre sólo la parte componente del mineral bruto que indispensablemente debe ser triturada mas fina. Las partículas del concentrado a producir descubiertas en la trituración escalonada son obtenidas en un procedimiento continuo en tamaño de grano máximo.

Ejemplo 2a

Se obtienen para determinados tamaños de grano de una sal de carnalita los siguientes grados de disgregación de la silvina:

mm 0,2 0,2-0,5 0,5-0,75 0,75-1,0 1,0-1,5 1,5-2,0 2,0-2,5

120	Silvina bruta (en %)	99	97	93	81	66	42	17
-----	----------------------------	----	----	----	----	----	----	----

125 Con el fin de obtener un concentrado de potasa del máximo porcentaje posible como producto de suspensión debe ser triturada pues en caso de una disgregación total 95% toda la sal en bruto, al menos, hasta menos de 0,75 m/m. Una separación efectuada en varias etapas después de la analización en fracciones de grano permite en cambio obtener, por ejemplo, de la fracción de
130 grano 1 - 2 m/m mas de la mitad de la silvina, presente en la sal en bruto introducida, en forma de concentrado de potasa de elevado porcentaje. Esto es posible porque están disgregadas ya 42 (66)% de la sal potásica entre 1,5 - 2 (1 - 1,5) m/m. La obtención de sales potásicas lo mas gruesas posible según el procedimiento de la invención representa por tanto un considerable progreso técnico.

140 Según el procedimiento de la invención se consigue, por ejemplo, obtener de una sal potásica en bruto de cristal grueso con un volumen de producción de 95,5% un concentrado potásico con mas de 60 % de K_2O , realizándose la separación por etapas en la disposición según fig. 1 con las siguientes fracciones de grano y densidades del líquido de gravedad.

327661



- 6 -

145 Ejemplo 3º (Sal inicial una silvinita con 20 % de K_2O , 3% de arcilla y 65 % de NaCl que es triturada hasta 1 mm por 97 % a (2,5 mm por 66 %.

Tamaño de grano en m/m	3,5-5,0	2,0-3,5	1,5-2,0	1,0-1,5	0,2-1,0
------------------------	---------	---------	---------	---------	---------

150 Líquido de separación peso específico (g/cm^3)	2,03	2,06	2,08	2,11	2,14
--	------	------	------	------	------

155 El procedimiento reivindicado para la separación continua es adecuado igualmente para la obtención de kieserita de grano grueso de elevado porcentaje como producto de precipitación. Existe la ventaja de que la kieserita se disuelve sólo muy poco durante la separación y por lo tanto no se descompone prácticamente. Por ejemplo puede producirse kieserita de elevado porcentaje como producto de precipitación de una sal de carnalita de relativa baja cohesión después de la trituración y el cribado en las siguientes fracciones de grano con las siguientes densidades del líquido de separación.

165 Sal de carnalita con 11,4 % de K_2O ; 32,5 % de kieserita y 48 % de NaCl.

Ejemplo 4º

Tamaño de grano m/m	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,3	y mas de 2,3
---------------------	---------	---------	---------	---------	--------------

170 Líquido de separación peso específico (g/cm^3)	2,20	2,30	2,42	2,52	2,54
--	------	------	------	------	------

% de kieserita	97,7	98,1	98,3	97,6	98,0
----------------	------	------	------	------	------

175 Por ejemplo se produce continuamente con 5 etapas de separación una kieserita de 98% con el siguiente análisis de cribado:

Ejemplo 5º

Tamaño de grano m/m	G-porcentaje
0,2 -- 0,5	13,1
0,5 - 1,0	27,8
1,0 - 1,5	34,3
1,5 - 2,3	18,6
mas de 2,3	6,2

180



185 Este ejemplo muestra la supremacía del procedimiento reivindicado, pues conforme el alcance de la técnica hubiera sido necesario, según el grado de disgregación encontrado anteriormente, para una kieserita de 98 % con igual volumen de producción, una completa trituration hasta menos de 0,6 m/m.

190 En la realización práctica de la separación gravimétrica en que todo el material es triturado hasta menos de 0,6 m/m, resulta sin embargo sólo un contenido de $MgSO_4$ de 96,3%. Esto es debido a que en pequeños tamaños de partícula es apenas posible conseguir una precipitación sin impedimento alguno. La separación gravimétrica va siendo dificultada progresivamente ya en la zona de tamaños de grano de 0,5 - 1 m/m aproximadamente. Por lo tanto es necesario en todas las instalaciones que se basan nuevamente en el efecto de las diferencias de densidad emplear separadores de líquido de gravedad estáticas de gran volumen o separadores hidrociclónicos. Otra ventaja del procedimiento según la invención estriba por lo tanto en que se han de realizar separaciones de tales partículas finas con pocas cantidades del mineral.

195

200

Para procedimientos de separación gravimétrica con hidrociclones u otros separadores que aumentan la velocidad de precipitación será necesario realizar antes de la propia separación primero una clasificación de grano. Esto es evidente debido a que tales aparatos que no aprovechan sólo la gravedad de la tierra, no separan solamente conforme el peso específico diferente, sino que son influidos además por el tamaño de grano de las partículas a separar. Por ejemplo es influida en ciclones la velocidad de separación en la tendencia de la Ley de "Stoke" por $(\rho_1 - \rho_2) \cdot d^2$. en

205

210 son:

- ρ_1 la densidad del material sólido
- ρ_2 la densidad del líquido de separación
- d el diámetro medio de las partículas

327661



- 8 -

215 En consecuencia resulta para todas las partículas con productos coincidentes $(\rho_1 - \rho_2)d^2$ igual velocidad de separación. A pesar de valores de ρ_1 diferentes, no tiene lugar separación alguna, si por la clasificación precedente del grano es mantenido el valor d^2 constante dentro de sus límites.

220 Así puede perderse la capacidad de separación de dos minerales de diferente peso específico cuando los volúmenes o, respectivamente, los diámetros están en proporción contraria al peso específico. En tal caso es separada una partícula de mayor peso específico juntamente con una partícula grande de poco peso específico. Así los volúmenes diferentes disminuyen la capacidad
225 de separación en especial en aquellos minerales con pocas diferencias de densidad, como los reivindicados.

Precisamente esta reacción contraria de densidad y volumen tiene en cuenta el procedimiento de separación reivindicado con cantidades ordenadas conforme a los tamaños de grano. En
230 consecuencia el mismo es apropiado no solamente para la separación del KCl de la mezcla de sal en bruto como producto de suspensión o de la kieserita como producto de precipitación, sino también para la separación KCl/NaCl a través de un producto de precipitación de NaCl. El mismo puede ser empleado, por ejemplo,
235 después de una separación de la kieserita de sal ^{de} carnalita o durante la descomposición de silvinita en sus componentes principales KCl y NaCl.

Ejemplo 6a

240 Separación de NaCl en el producto de precipitación de mezclas de NaCl/KCl por ejemplo, precedida por una separación de kieserita.

Tamaño de m/m grano	0,2-0,5	0,5-0,75	0,75-1,0	mas de 1,0
---------------------	---------	----------	----------	------------



245	Líquido de separación peso específico (g/cm ³)	2,03	2,06	2,11	2,16
-----	--	------	------	------	------

	Contenido de NaCl %	98,1	99,0	98,6	98,4
--	---------------------	------	------	------	------

250 Así pues son llevadas cada vez las partes coherentes de bajo porcentaje a través de la trituración escalonada a las etapas con entrada de grano próximo mas fino y densidad reducida del líquido de separación. Se demuestra que NaCl coherente con KCl sólo por un 10 % del volumen del grano se precipita todavía al fondo en una densidad de 2,155, pero flota con mayor parte de cohesión. 255 Cuando la cohesión es de 50 %, consistiendo pues la partícula por la mitad en KCl y por la otra mitad en NaCl, se precipita la misma sólo en caso de una densidad de menos de 2,07 hasta 2,08 g/cm³, es decir, en un procedimiento de separación escalonado una partícula coherente pasa por una o varias trituras intermedias y 260 tiene así la posibilidad de ser separada en estado desmenuzado, es decir, analizada en sus componentes y ser separada seguidamente en la próxima etapa.

Además son dispersadas en lo mas mínimo posible sustancias generatrices de fangos tales como se presentan a menudo en sales de carnalita que contienen kieserita y que, de lo contrario se adhieren de modo indeseable a los demás minerales, y separadas relativamente bastos y así eliminadas.

270 El procedimiento según la invención es realizado, por ejemplo, según figura 1 de la siguiente manera:

-Una sal de carnalita obtenida en la minería es triturada previamente a 3,5 mm aproximadamente y clasificada mediante trituración y cribado en 4 tamaños de grano, es decir, de 0,2 - 1; 1 - 1,5; 1,5 - 2; 2 - 3,5 m/m. Estas fracciones son transportadas por separado por los conductos 6 - 9 a los hidrociclones 2-5, alimentados con líquidos de gravedad determinados en consonancia con 275

327661



- 10 -

280 el respectivo tamaño de grano, es decir, con un peso específico de 2,54; 2,42; 2,30; 2,20 (g/cm^3). Estas densidades de los líquidos de gravedad están determinadas de tal modo que se obtiene cada vez un grado de concentración óptimo en forma la mas basta posible.

285 El producto de suspensión de los hidrociclones 2-4 es transportado a través de los conductos 16 - 18 después de una trituración intermedia (20 - 22) al hidrociclón alimentado con fracciones del tamaño próximo inferior (conducto 7 - 9) y obtenido en el último hidrociclón (5) un concentrado óptimo de potasa como la llamada "quasi-silvinita" en forma de producto de suspensión y que es separado a través del conducto (11).

290 La kieserita de elevado porcentaje que resulta en forma de producto de precipitación es extraída a través de los conductos 12, 13, 14 y separada del líquido de gravedad.

295 El producto intermedio de kieserita y NaCl es evacuado del hidrociclón (5) en forma de producto de precipitación a través del conducto (19), siendo molido cuidadosamente después de la separación del líquido de gravedad y suministrado a las fracciones de tamaño de grano correspondientes; mas es también posible aprovechar el producto intermedio en un procedimiento de disolución o suspensión, cuando contiene silvina y no retornarlo como producto intermedio.

3 00 En fig. 2 está ilustrado el tratamiento de una sal de carnalita de tal modo que una silvina basta de elevado porcentaje es obtenida en forma de concentrado de suspensión a través de los conductos 21,24,14 y evacuada a través del conducto colector 23.

Las densidades del líquido de separación son para 4 fracciones por ejemplo las siguientes: 2,14; 2,12; 2,06; 2,02 (g/cm^3).

305 Las diferencias en las densidades del líquido de separación pueden ser así pues cada vez 0,06 - 0,12 (g/cm^3) o también sólo 0,04 - 0,06 (g/cm^3). Gracias a esta graduación de las densida-



dades es posible obtener los componentes en forma de producto de precipitación o de suspensión.

3 10 El procedimiento según la invención es realizado por ejemplo según fig. 2.

De una sal de carnalita debe obtenerse silvina en forma de grano, grueso en lo posible de elevado porcentaje como concentrado de suspensión. Para dicho fin los tamaños de grano distribuidos por cribado (1) son transportados a través de los conductos 6-9 a los hidrociclones.

Las diferencias entre las densidades del líquido de separación son para los hidrociclones (2-5) de sólo 0,04-0,06 g/cm³. Por lo tanto se obtiene silvina basta en forma de concentrado de suspensión a través de los conductos 21,24,14.

320 El producto intermedio de sal de roca, kieserita y silvina es separado en forma de producto de suspensión del hidrociclón (5) a través del conducto (11). Este es transportado, después de ser molido y separado, en fracciones de grano, a la fracción correspondiente del material a alimentar. Del producto de precipitación se obtiene del último hidrociclón (5) kieserita y sal de roca a través del conducto (22).

330 Después de la realización del procedimiento de esta manera es transportado pues a las siguientes etapas, no el producto de suspensión (como según figura 1) sino el producto de precipitación de los hidrociclones 2-4 y después de un molido intermedio a un tamaño de grano correspondiente a la fracción siguiente (7-9).

3 35 El producto de precipitación (22) del último hidrociclón (5) puede ser separado según el procedimiento de la invención mediante separación gravimétrica continua en los componentes kieserita y sal de roca, con el fin de obtener de este modo una kieserita de elevado porcentaje.

Como líquidos de gravedad pueden emplearse medios de se-

327661



- 12 -

paración estables o inestables.

340 Líquidos de gravedad estables son mezclas de hidrocarburos halogenados con líquidos orgánicos de poca densidad, en especial toluol (0,867), benzol (0,879 g/cm³) o gasoil. Como hidrocarburos halogenados se han demostrado adecuados en especial

Tetrabrometano (2,93 g/cm³) "TBE" bromoformo (2,86)

3 45 Bromuro de metileno (2,46) entre otros.

Así las mezclas de líquido empleadas en ejemplo 4 (véase también fig. 1) son fabricadas de la siguiente manera:

D = 2,54 : 79,9 l (236,6 kg) TBE + 20,1 l (17,4 kg) toluol = 100 l (254 kg)

D = 2,42 : 74,2 l (219,6 kg) " + 25,8 l (22,4 kg) " = 100 l (242 kg)

350 D = 2,30 : 68,5 l (202,7 kg) " + 31,5 l (27,3)kg) " = 100 l (230 kg)

D = 2,20 : 63,7 l (188,5 kg) " + 36,3 l (31,5 kg) " = 100 l (220 kg)

Como líquidos de separación inestables se utilizan en la separación de sales de carnalita soluciones saturadas de KCl y NaCl o soluciones saturadas de KCl y NaCl con contenidos de mas de 80 g/l de MgCl₂

355 (y un contenido que va produciéndose de MgSO₄) que son gravadas por ferrosilicio o materias análogas.

Por ejemplo es graduada una lejía saturada de sal de carnalita (KCl 93, MgCl₂ 100, MgSO₄ 81, NaCl 135, H₂O 875 g/l) con 1590 g/l de ferrosilicio o con 1610 g/l de magnetita para una densidad de 2,2.

360 El tratamiento de líquidos de gravedad estables se efectúa después de su separación de modo conocido por nueva graduación de la densidad mediante adición o por separación mediante destilación de los componentes.

365 Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la presente invención, se hace constar que en la misma, podrán ser variables los materiales, dimensiones y en general aquellos otros detalles accesorios o secundarios que no alteren, cambien ni modifiquen la esencialidad propuesta.

Los términos en que queda redactada esta memoria son ciertos



370 y fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose tomar en un sentido lo mas amplio y nunca en forma limitativa.

REIVINDICACIONES

Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y explotación exclusiva de:

- 375 1ª.-Procedimiento para la separación gravimétrica de minerales potásicos después de la trituración, el cribado y clasificado en varios tamaños de grano, mediante líquidos de separación estables o inestables en separadores, en especial en hidrociclones, caracterizado porque los tamaños pequeños de grano del material inicial triturados en basto en lo posible concienzudamente, es transportado a los separadores con líquidos de separación de distintas densidades y esto de tal manera que el tamaño mas grueso es introducido en el separador con el líquido de separación de mayor densidad y el tamaño mas fino en el separador con el líquido de separación de menor densidad, siendo colectado y separado el producto de precipitación o de suspensión de las etapas de separación en forma de concentrado de elevado porcentaje, siendo molidos los productos de suspensión o precipitación agregados a estas etapas de separación hasta el tamaño de grano de la fracción de grano próximo mas pequeño, siendo suministrado a continuación a la etapa de separación sucesiva con la densidad próxima inferior del líquido de separación, repitiéndose esta operación en varias etapas, en especial en 3 - 6 etapas, obteniéndose en la última etapa un producto intermedio como producto de precipitación o suspensión o concentrado de elevado porcentaje como producto de suspensión o de precipitación.
- 385
- 390
- 395
- 400 2ª.-Procedimiento para la separación gravimétrica de minerales potásicos, según reivindicación 1ª, caracterizado porque una sal potásica en bruto de cristales bastos es molida hasta llegar a las fracciones de grano 3,5-5; 2-3,5; 1,5-2; 1-1,5; 0,2-1 aproximadamente, siendo introducidas éstas en los separadores agregados con las di-

327661



- 14 -

405 diferencias de densidad del líquido de separación de 0,02 - 0,06 en especial, de 0,02 - 0,03 g/cm³, obteniéndose después de un paso continua por todas las etapas de separación como producto de suspensión cloruro potásico de cristales bastos y de elevado porcentaje, en especial, con 60 % de K₂O.

410 3a.-Procedimiento para la separación gravimétrica de minerales potásicos, según reivindicación 1a, caracterizado porque una sal de carnalita es molida hasta llegar a los tamaños de grano de 1,5 -2,3; 1 - 1,5; 0,5 - 1; 0,2 - 0,5 mm aproximadamente y éstas son suministradas a los separadores agregados con las diferencias de densidad del líquido de separación de 0,06 - 0,12, en especial de 0,10 g/cm³, obteniéndose después de una pasada continua por todas las etapas de separación como producto de precipitación una kieserita de elevado porcentaje y de cristales bastos, en particular con mas del 97 %.

420 4a.-Procedimiento para la separación gravimétrica de minerales potásicos, según reivindicación 1a, caracterizado porque silvinita de cristales finos o una mezcla de KCl/NaCl procedente de sal de carnalita y de las fracciones de grano de aproximadamente de mas de 1; 0,75 - 1; 0,75 - 0,5; 0,2 - 0,5 m/m es suministrada a los separadores agregados con las diferencias de densidad de los líquidos de separación de 0,02 - 0,06, en especial, de 0,03 - 0,05 g/cm³, obteniéndose después de la pasada continua por todas las etapas de separación un NaCl de elevado porcentaje, en forma de producto de precipitación, con mas de 98 - 99 %.

430 5a.-Procedimiento para la separación gravimétrica de minerales potásicos, según las reivindicaciones 2a y 3a, caracterizado porque el producto intermedio, en especial de sal de roca/kieserita/silvina o de kieserita/sal de roca es suministrado como producto de suspensión o de precipitación a las fracciones de grano agregadas del producto a cargar después de un molido que conserva el tamaño

- 15 - 327661



del granulado .

435 6a.-Procedimiento para la separación gravimétrica de minerales potásicos, según las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque se utilizan como separadores hidrociclones o separadores por precipitación.

7a.-"PROCEDIMIENTO PARA LA SEPARACION GRAVIMETRICA DE MINERALES POTASICOS" .-

Consta la presente memoria descriptiva de quince hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara a las que se acompañan un plano para su mejor comprensión.

MADRID, 7 DE JUNIO DE 1.966.-

RODOLFO DE LA TORRE ROSELLO
P. R.

Emilio Garcia Arteaga
Emilio Garcia Arteaga

327001

Figura 1

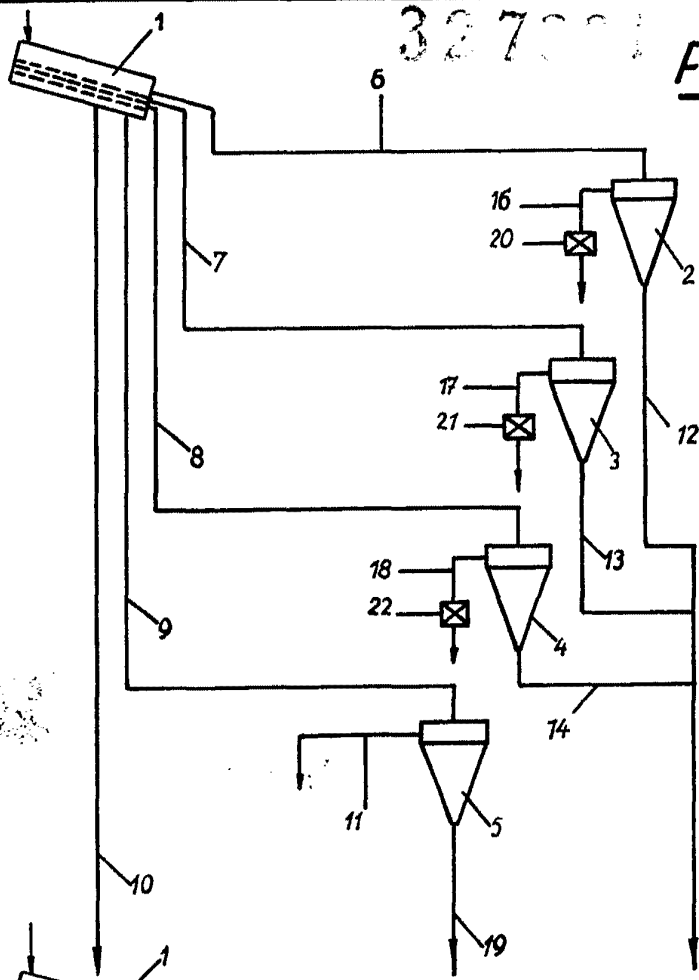
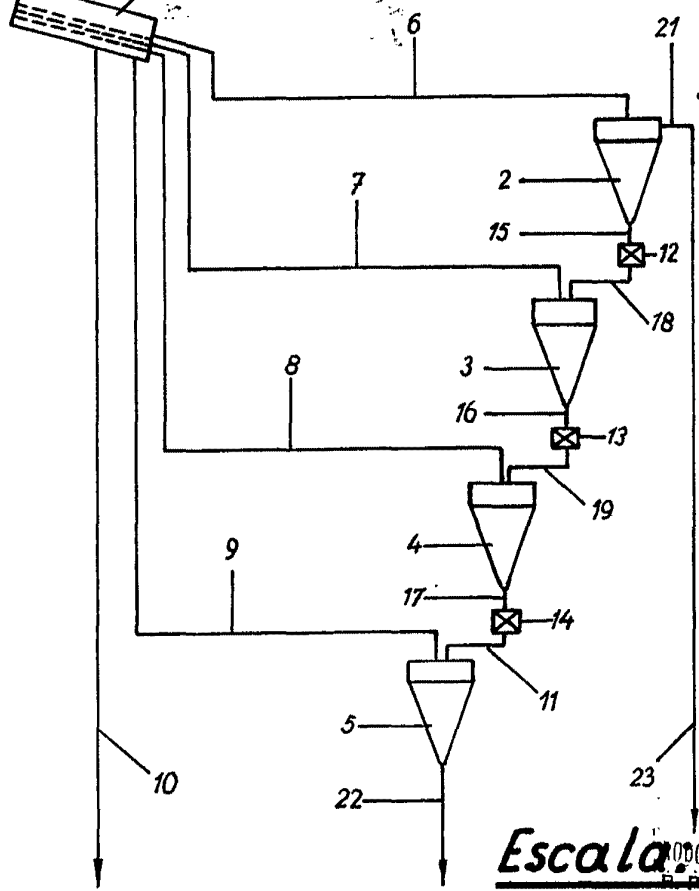


Figura 2



8 JUN 1966

Escala Variable