

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

P - 8976

Case 0-1018
US Ser. N° 184,021



198417

198417

20 JUN 1951

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de INTERNATIONAL MINERALS & CHEMICAL CORPORATION,
entidad norteamericana, establecida en 20 North Wacker
Drive, Chicago, Illinois, Estados Unidos de América, por:

"UNA CELDA DE FLOTACION".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Este invento se refiere a un aparato para la
flotación de minerales en partículas granulares y, más par-
ticularmente, a un aparato para la separación, por flota-
ción, de silvita granular desde mineral de silvinita.



198417

La mayoría de la potasa que se consume en España está dedicada a usos agrícolas. Una parte pequeña de la potasa producida encuentra su empleo en la fabricación de otros compuestos potásicos. Aunque existen algunos usos para la potasa de baja graduación, es decir, que tiene un equivalente en cloruro de potasio de menos del 60%, la mayoría de la potasa consumida por la agricultura y la industria es de elevada graduación y tiene un equivalente de cloruro potásico de al menos 60%.

Se ha sabido desde hace tiempo que la forma granular basta de la potasa con un tamaño de malla entre 3 y 20, es deseable para fines agrícolas. La potasa en esta forma no se atehona tan fácilmente como lo hace la forma más fina. Fluye con más libertad y se aplica con más rapidez y eficacia al suelo que el material de malla más fina.

Por las razones mencionadas, se ha dedicado un esfuerzo considerable para intentar una producción económica de cloruro de potasa granular basta de 60%. Como quiera que el mineral de silvinita es uno de los más abundantes en los yacimientos potásicos conocidos, se ha dedicado mucho esfuerzo a intentar producir el cloruro de potasa granular de 60% a partir del mineral de silvinita. Este mineral es una mezcla mecánica de halita (NaCl) y silvinita (KCl).

Uno de los métodos primitivos para producir mineral silvinitico de grano grueso, o cloruro potásico, como se denomina en el comercio, era el de llevar a la forma de briquetas silvinita fina de alta graduación y moler luego

20 JUN



198417

las briquetas al tamaño de grano deseado. Este método ha sido sustituido ahora en gran medida por el denominado proceso de mesas. En este proceso, el mineral silvinitico es molido a una forma granular gruesa y desenlodado. El mineral desen-

5 lodado se lleva luego a la forma de una pulpa consistente en aproximadamente 30% de solución acuosa saturada de dicho mineral y aproximadamente 70% de mineral sólido. Esta pulpa se acondiciona con fuel oil, queroseno o algún otro producto de petróleo no saponificado, inmiscible con agua, y un agente

10 selectivo de la clase de los agentes superficialmente activos consistente en ciertas aminas alifáticas. La pulpa así acondicionada se somete a una mesa vibradora del tipo de Wilfley. Por este procedimiento puede producirse en una sola operación un cloruro granular de 50%. Sin embargo, se

15 ha comprobado que para producir un cloruro de potasa de 60% por este procedimiento, permaneciendo todavía dentro de los límites de una producción económica, es necesario producir y encontrar un mercado para un producto intermedio de menor graduación con un equivalente de cloruro potásico de entre

20 30% y 40% aproximadamente, o de otro modo moler y devolver al ciclo la mezcla de halita y silvinita retenida por los listones inferiores de la mesa y recogida por el procedimiento, a una instalación de flotación para obtener un equivalente de 60% de cloruro de potasa.

25 Otro procedimiento de concentrar silvinita, descrito en la Patente norteamericana número 2.420.476, expedida a Greene y otro, es la flotación espumosa de material

20



198417

de alimentación de 10 a 20 mallas. En este procedimiento se acondiciona una pulpa primero con un aceite de petróleo, seguido con tratamiento por una amina alifática y un agente espumador, tal como aceite de pino. Se dice en la mencionada Patente que el uso de un agente espumador no es esencial para el procedimiento. Tal procedimiento produce un concentrado de 60% de graduación, sin dificultad. Sin embargo, se observará por los procedimientos que anteceden que no ha sido factible, según se cree hasta ahora, producir un producto granular grueso mayor de 10 mallas empleando procedimientos de flotación.

Hasta ahora, la flotación de mineral de material más grueso de 10 mallas, no ha sido factible porque las celdas de flotación convencionales no podían tratar material tan grueso. Prácticamente todas las celdas de flotación diseñadas en el pasado han sido limitadas al tratamiento de minerales que se han molido a una escala de tamaño más fina de 10 mallas. Cuando el mineral se ha molido a un tamaño fino de mallas, las partículas pueden mantenerse fácilmente en suspensión en la celda, y los sólidos no se acumulan indebidamente en el fondo de la misma. Así el material de alimentación molido más fino y preparado con el reactivo, podía introducirse en cualquier punto y ponerse en contacto con burbujas de aire. Cada burbuja comenzando en la parte inferior de la celda y subiendo progresivamente, recogía partículas de material mezclado con reactivo en su camino y para el momento en que llegaba a la superficie estaba recu-



198417

bierta con varias partículas preparadas con reactivo. Los estériles en este tipo de operación quedaban en suspensión en la celda y la salmuera o medio líquido se retiraba de cualquier punto de la celda y arrastraba consigo los estériles. En la práctica, los estériles se retiraban usualmente en un punto situado lateralmente en la celda.

En la flotación de granular grueso, se obtienen condiciones diferentes debido al tamaño y al peso de las partículas. No sería práctico ensayar de mantener en suspensión las partículas de granular grueso. Los estériles caen rápidamente al fondo de la celda donde deben retirarse inmediatamente para impedir la acumulación. También, en lugar de que una burbuja de aire haga flotar varias partículas, se requiere una pluralidad de burbujas para hacer flotar cada partícula granular, necesitando así una aireación mucho más eficaz que la realizada en las celdas actualmente usadas.

Un objeto de este invento es el de crear un aparato de flotación capaz de concentrar minerales en forma granular gruesa.

Otro objeto del invento es el de crear un aparato de flotación capaz de flotar partículas granulares gruesas desde un tamaño de 3 a 20 mallas.

Otro objeto del invento es el de crear un aparato de flotación capaz de producir económicamente silvita granular gruesa a partir de mineral silvínítico sin la producción de un producto intermedio.

198417



Todavía otro objeto del invento es el de crear un aparato de flotación capaz de flotar silvita granular gruesa de 60% o más de contenido en cloruro potásico de un tamaño de mallas de -3 a \pm 20 a partir de mineral silvítico.

Estos y otros objetos del invento resultarán evidentes al considerar la descripción siguiente del aparato en cuestión.

En pocas palabras, el aparato del presente invento comprende, para celdas individuales, una envolvente exterior de cuerpo principal que tiene un fondo que se estrecha progresivamente. Si la envolvente principal tiene lados rectos, el fondo es de forma en general piramidal. Si la celda es circular, el fondo es usualmente en forma cónica. En cualquier caso, el fondo está provisto de medios de salida adecuados para la descarga de estériles. Montado dentro de la envolvente hay un miembro tubular que tiene una porción de pared superior no perforada y una porción de pared inferior perforada. El miembro tubular está abierto en la parte superior y cerrado en la inferior, estando unos medios de admisión de fluido conectados a su fondo, de modo que el fluido fluya dentro del interior del miembro tubular. Situado dentro del miembro tubular hay medios agitadores destinados a incorporar aire al fluido. Junto al fondo del miembro interior van situados medios distribuidores del líquido que tienen en general la forma de un miembro anular tubular con perforaciones al menos en su porción

198417



MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

de pared superior.

Con más detalle, la forma preferida de celda de flotación individual comprende una envolvente exterior de configuración cuadrada. En el fondo, la envolvente exterior está estrechada por medio de un fondo piramidal invertido para formar un pequeño sumidero. El sumidero está provisto de medios adecuados para la descarga de los estériles. Los medios de descarga pueden consistir en una multiplicidad de lumbreras separadas si el fondo es truncado pero, con preferencia, consisten en una sola lumbrera de descarga situada en el vértice del cuerpo piramidal invertido. Las lumbreras están provistas de medios de cierre adecuados, tal como una válvula de compuerta. La parte superior de la envolvente exterior está destinada a recibir si se desea, un tabique de rebose ajustable. El tabique se hace estanco mediante medios de empaquetadura adecuados situados entre la envolvente y el tabique, tales como un calafateado, juntas y similares. Este tabique ajustable consiste en una porción tubular cuadrada cuyos lados están ensanchados hacia afuera en la parte superior para producir un borde sobresaliente. El líquido y los sólidos que rebosan por este borde son recibidos en una canal que rodea por completo a la envolvente exterior. Esta canal es de poca altura en punto y profundidad progresivamente desde el punto de poca altura a la salida de descarga de la canal.

El miembro interior, con preferencia, es de construcción tubular. La parte superior de este miembro in-

198417

20



terior es una pared maciza. La parte inferior que a menudo es de aproximadamente la mitad de la longitud total del miembro interior, está provista de aberturas, con preferencia en forma de ranuras verticales. El fondo de este miembro interior está cerrado por una placa provista de una abertura central. Una sección de tubos en forma de cono truncado conecta la placa con la tubería de entrada de la alimentación. La placa en el fondo del miembro interior, sirve como base para el soporte de un agitador.

10 El agitador puede ser de cualquier diseño adecuado, pero, con preferencia, es del tipo de propulsor de paletas o de la construcción denominada de jaula de ardilla. Este agitador está conectado por un árbol y ruedas dentadas convenientes con una fuente de energía que no se ha representado, tal como un motor eléctrico. Dentro del fondo piramidal de la envolvente exterior y situado entre medias de la salida de descarga de los estériles y el fondo del miembro interior, hay unos medios adecuados para la distribución del líquido, en general en forma de anillo tubular. La posición del anillo es, con preferencia, más cerca del fondo del miembro interior que de dicha salida de descarga, a fin de crear un sumidero en reposo dentro del cual puedan sedimentarse las partículas pesadas. El anillo está provisto de aberturas para la comunicación entre el interior del anillo y el espacio en el fondo piramidal de la envolvente exterior. Este anillo está provisto de una entrada para solución de salmuera que se ex-

198417



tiende a través del fondo de la envolvente exterior. La salmuera enviada a bomba a través de este anillo fluye hacia arriba creando un empuje ascensional para el material que sale a través de las ranuras del miembro interior. Cuando
5 es expulsado o descargado material a través de las ranuras, es arrastrado en un flujo ascendente de salmuera que sale del anillo por debajo del miembro interior. La proporción de flujo de salmuera es ajustable, de modo que pueda ejercerse una fuerza suficiente hacia arriba para llevar partículas aireadas hacia arriba y por encima del tabique de
10 reboso, al paso que el material no aireado se acumulará junto a la pared de la envolvente exterior y sedimentará al sumidero junto a la salida de descarga de los estériles.

En otra modificación del invento, el aparato
15 comprende una envolvente exterior que es circular. En el fondo, la envolvente exterior está estrechada por medio de un fondo cónico invertido para formar medios de descarga de los estériles. Estos medios de descarga pueden consistir en una multiplicidad de lumbreras circunferencialmente
20 espaciadas en torno del fondo si el fondo cónico es truncado, o pueden consistir en una sola lumbrera de descarga. La parte superior de esta envolvente exterior circular está destinada, análogamente, a recibir un tabique de reboso ajustable, haciéndose estanco el tabique por medios hermetizadores adecuados. Este tabique ajustable consiste en una parte
25 tubular que está ensanchada hacia fuera en la parte superior. El reboso de líquido por el borde de la porción en-

198417



sanchada hacia fuera es recibido en una canal anular que circunda enteramente la envolvente exterior. Esta canal, como en el caso de la realización cuadrada, profundiza progresivamente a medida que se aproxima a la salida de descarga. En términos generales, el fondo de la canal está construido en forma de una hélice desde el punto de poca altura del de descarga. Esta celda circular está provista de un miembro interior idéntico en construcción al descrito en relación con la forma preferida de celda cuadrada. Dentro del fondo cónico de la envolvente exterior va situado, junto al miembro interior, un anillo tubular para salmuera. Este anillo de entrada de la salmuera está situado, con preferencia, junto al fondo del miembro interior. El anillo está provisto de una o más entradas para solución de salmuera, extendiéndose las entradas a través del fondo cónico de la envolvente exterior.

Dos o más celdas de flotación individuales pueden, si se desea, interconectarse y son entonces operadas en serie o en paralelo con la salida inferior de cada celda de una serie convirtiéndose en la alimentación a cada celda sucesiva de la serie. Cuando se desea una serie de celdas, la construcción puede simplificarse y el coste del aparato puede reducirse construyendo una multiplicidad de celdas para former una sola unidad. Tal combinación consiste en general en una envolvente exterior rectangular dividida en una pluralidad de secciones cuadradas por tabiques transversales que están provistos de aberturas para dar

198417

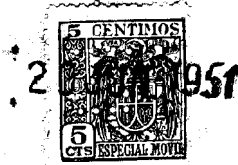


automáticamente la igualación del nivel del líquido en los diversos segmentos. El fondo de cada segmento está estrechado por medio de un fondo piramidal invertido para formar un pequeño sumidero. El sumidero está provisto, en el vértice del fondo piramidal invertido, de medios adecuados para la descarga de los estériles, y los medios de descarga están conectados por un conducto conveniente con la entrada de la alimentación para la celda sucesiva de la serie. La parte superior de la envolvente rectangular exterior está rodeada por un tabique de rebose ajustable hecho estando por métodos bien conocidos.

El tabique de rebose ajustable consiste en miembros laterales cuyos extremos superiores están angulados hacia fuera para producir un borde sobresaliente. El líquido y los sólidos que rebosan por este borde, son recogidos en una canal que rodea la envolvente rectangular en los cuatro lados. Esta canal es, en general, de mínima profundidad a lo largo de un extremo de la envolvente y profundiza progresivamente a medida que se aproxima a la extremidad opuesta. En c cerca de la extremidad opuesta, la canal está provista de una salida adecuada para los concentrados. Dentro de cada segmento, se disponen miembros interiores, con preferencia, montados axialmente, y de construcción idéntica a la antes descrita. Dentro del fondo piramidal y adyacente al fondo del miembro interior de cada segmento, se dispone un anillo para salmuera, del tipo antes descrito.

Aun cuando el presente invento, como luego

198417



se describe, se aplica a mineral de silvinita, los principios del mismo tendrán aplicación, con modificaciones que se les ocurrirán a los familiarizados con la técnica de la flotación, siempre que se desee concentrar un producto en partículas gruesas; por ejemplo, fosfato de Florida de 5 -1 mm. a + 35 mallas. Además de emplear un material de alimentación de al menos unas 3 mallas, la única limitación en el empleo de los principios del presente nuevo procedimiento es la molienda del material de alimentación a un tamaño por el cual se obtenga una liberación económica de 10 las impurezas del producto.

Los dibujos anejos muestran aparatos que específicamente incorporan el presente invento.

La figura 1 es una vista en planta de una celda de flotación cuadrada. 15

La figura 2 es una vista en corte vertical dada por la línea 2-2 de la figura 1.

La figura 3 es una sección diagramática a través del centro del aparato circular truncado.

La figura 4 es una vista en planta desde arriba de la figura 3. 20

La figura 5 es una vista en planta de una celda de segmentos múltiples.

La figura 6 es una vista en corte vertical dado por la línea 6-6 de la figura 5. 25

La figura 7 es una sección vertical dada por la línea 7-7 de la figura 5.

198417



Con referencia a los dibujos, las figuras 1 y 2 ilustran una realización preferida del invento en la cual la celda de flotación consiste en una envolvente exterior 10 de forma cuadrada, que tiene una porción de pared superior 11 y un fondo piramidal 12. El fondo piramidal 12 termina en una salida de descarga adecuada 13 provista de un medio 14 para el control del paso de fluido, tal como una válvula de compuerta. Montado a los haces con la pared superior 11 hay un tabique de rebose ajustable, 15, que
5
10
15
20
25
consiste en una porción de pared tubular cuadrada 16 unida en la parte superior a una pared angulada hacia fuera 17. El ángulo de la pared angulada hacia fuera es, con preferencia de 45° aproximadamente. Como se ha ilustrado, el escape de líquido es impedido por medios hermetizadores adecuados 18, tales como un calafateado. Extendiéndose lateralmente, están las paredes 19 y 20 que forman una canal que se extiende a lo largo de los cuatro lados de la envolvente y está destinada a profundizarse progresivamente hacia un extremo. En la extremidad profunda, la canal está provista de medios de salida adecuados 21. Dentro de la envolvente exterior 10 está suspendido por medios adecuados 22, un miembro tubular interior 23. La porción inferior del miembro 23 está ramurada como en 24. El fondo del miembro 23 está cerrado por una pared o placa 25. La pared 25 tiene una abertura axial, como en 26. Asegurada a la pared 25, y rodeando la abertura 26, hay una sección de conducto intermedia en forma de cono truncado, 27, que se une en la extremidad estrecha a un tubo 28,

198417



que suministra material de alimentación desde una fuente no representada.

Montado dentro del miembro 23 para su soporte, hay una unidad agitadora adecuada, 30, del tipo de jaula de
5 ardilla en las máquinas del tipo de nivel de Fagergren, cuyas placas extremas son propulsores recortados. La unidad agitadora 30 está conectada por un árbol 31 con un electromotor 32. Debajo del miembro tubular interior 23 hay un anillo para salmuera 33 provisto de medios de entrada 34 y 35.
10 El anillo 33 está equipado con una multiplicidad de aberturas 36.

En el funcionamiento de la célula de flotación, la papilla acondicionada con partículas granulares gruesas, entra en la parte interior del miembro 23 a través
15 de la tubería 28 y de la sección de conducto 27. Dentro del miembro tubular 23, el material es agitado y aireado. Después de una aireación vigorosa, el material tratado es descargado por las ranuras 24 en el espacio existente entre el miembro interior 23 y la envolvente exterior 10. Durante
20 esta operación, una solución de salmuera es enviada a bomba a través del anillo 33 y las aberturas 36 dentro de este espacio entre el miembro interior 23 y la envolvente exterior 10. La salmuera que asciende arrastra los materiales que salen por las ranuras 24. Las partículas gruesas aireadas
25 cogidas en la corriente ascendente son arrastradas por encima de la pared de rebose 17 dentro de la canal, desde donde los sólidos gruesos son retirados por los medios de

198417 : 20 51



5 salida 21. Las partículas no aireadas se desplazan en general en la corriente de salmuera que sube, en una distancia apreciable, y luego se mueven a una zona más tranquila y sedimentan hacia abajo en el fondo 12 de la envolvente exterior 10, y son retiradas como estériles a través de la salida de descarga 13.

10 Con referencia a las figuras 3 y 4, en las cuales se representa una segunda realización del invento en forma de una sola unidad de configuración diferente de la de la unidad básica de las figuras 1 y 2, la celda de flotación consiste en una envolvente exterior 40 que tiene una pared lateral superior cilíndrica 41 y una pared inferior en forma de cono truncado 42. La pared cónica inferior 42 está prevista de salidas de descarga 43 circunferencialmente
15 te espaciadas para los estériles, junto a la extremidad pequeña del cono truncado. Montada a los haces con la pared lateral cilíndrica 41 hay una unidad de tabique de reboso ajustable 45. El tabique 45 consiste en una porción de pared cilíndrica 41 y una pared angulada hacia fuera 47. El
20 tabique 45 se representa con un diámetro interior aproximadamente igual al diámetro exterior de la pared lateral cilíndrica 41 de la envolvente exterior 40.

25 Si se desea, al tabique de reboso puede estar destinado a encajar dentro de la pared cilíndrica 41. Extendiéndose lateralmente desde la pared cilíndrica 46, y luego verticalmente, están las paredes 48 y 49 que forman una canal. La pared 48 se extiende en forma cilíndrica

198417



1951

5 en torno de la circunferencia de la pared lateral cilíndrica 41. La pared 49 es progresivamente más ancha a medida que se extiende paralela a la circunferencia de la pared cilíndrica 41, a fin de mantener una canal estanca. En el punto bajo de su trayectoria helicoidal, la pared 48 está provista de medios de salida adecuados 48a provistos de medios de acoplamiento para su unión con un conducto de paso. Un miembro tubular interior 50 de construcción idéntica al miembro tubular interior 23, va suspendido por
10 medios adecuados 51 dentro de la envolvente exterior 40. Este miembro tubular interior se extiende hasta el punto adyacente a la extremidad estrecha de la pared inferior truncada 42. El fondo del miembro 50 está cerrado por una placa o pared 52. La pared 52 está provista de una abertura axial como en 53. Asegurado a la pared 52 y rodeando la abertura 53, hay un conducto adecuado 54 que suministra material de alimentación desde una fuente no representada. Montado dentro del miembro 50 hay un agitador 55 idéntico al descrito en relación con el aparato de las figuras 1
15 y 2. Descansando sobre el extremo estrecho del fondo cónico truncado 42 hay un anillo distribuidor de líquido 56 provisto de medios de entrada 57 y de aberturas de salida 58.

25 Con referencia a las figuras 5, 6 y 7, se representa en ellas una realización del invento en la cual la celda de flotación consiste en una envolvente exterior 60, de forma rectangular, que tiene paredes extremas 61 y

198417



1951

62 y paredes laterales 63 y 64. La envolvente 60 está dividida en cuatro segmentos cuadrados 65, 66, 67 y 68 por tabiques 69, 70 y 71, estando cada tabique provisto de abar-
5 liguas para permitir el mantenimiento de un nivel común de líquido en cada uno de los segmentos de la celda. Los segmentos 65, 66, 67 y 68 están cerrados cada uno en el fondo por unidades piramidales 72, 73, 74 y 75, respectivamente. Las unidades piramidales 72, 73, 74 y 75 están conectadas con conductos 76, 77, 78 y 79, respectivamente. Los conduc-
10 tos 76, 77 y 78 son los conductos de entrada de la alimentación para los segmentos 66, 67 y 68, respectivamente, y el conducto 79 es el de descarga de los estériles.

Montada a los haces con las paredes verticales de la envolvente 60 hay una unidad de reboso ajustable
15 80. El tabique de reboso 80 consiste en un miembro de pared rectangular 81 que tiene una porción superior del mismo angulada hacia fuera para formar un borde continuo 82. El miembro 81 se ilustra encajando en el exterior de la envolvente exterior 60. Como se ha representado, el escape del líquido
20 es impedido por medios hermetizadores adecuados, tales como un calafateado. Si se desea, sin embargo, el tabique puede estar destinado a encajar dentro de la envolvente exterior 60. Los segmentos 65 y 68 descargan material por encima de la pared de tabique en tres lados de cada segmento, al
25 paso que los segmentos 66 y 67 descargan su reboso solamente por dos paredes laterales, siendo los tabiques 69, 70 y 71 suficientemente altos para impedir el movimiento de



198417

materiał flotado longitudinalmente a la calda. Extendiéndose desde las paredes laterales 61, 62, 63 y 64 de la envolvente 60, está el miembro 84 en forma de L que consiste en la pared 85 que se extiende lateralmente y la pared 86 que se extiende verticalmente. El miembro 84 en forma de L forma una canal. La pared 85 se extiende a lo largo de los lados 63 y 64 en un ángulo transversal a la vertical de modo que la canal resulta progresivamente más profunda desde un extremo al otro, de la envolvente 10. La pared 86 es progresivamente más ancha a fin de mantener una capacidad creciente a medida que la canal se aproxima a la salida. En la extremidad profunda la pared de la canal, 85, está provista de medios de salida adecuados 87 provistos de medios de acoplamiento convenientes 88 para la unión del conducto de paso. Dentro de cada segmento 65, 66, 67 y 68 de la envolvente exterior 60, hay miembros tubulares interiores 90, 91, 92 y 93, idénticos en construcción a los miembros interiores descrito en relación con las figuras 1 y 2. Estos miembros tubulares están suspendidos por medios convencionales 94, tales como hierros en U, del bastidor de soporte. La parte inferior del miembro 90 está ranurada como en 95. El fondo del miembro 90 está cerrado por una pared o placa 96 que está provista de una abertura axial como en 97. Asegurada a la pared 96 y rodeando la abertura 97, hay una sección de conducto intermedio en forma de cono truncado, 98, que está unida en la extremidad estrecha con el conducto de entrada de la alimentación, 99. Los miembros 91, 92 y 93



198417

de construcción idéntica al miembro 90 están conectados por conductos intercelulares 76, 77 y 78, respectivamente. Montado dentro de cada miembro tubular y descansando sobre la placa inferior hay un agitador adecuado 100 que es idéntico a las unidades agitadoras antes descritas. Junto a la parte inferior de cada miembro de la celda hay un miembro 101 tubular para la distribución del líquido, tal como un anillo provisto de medicos múltiples de entrada 102 y 103. El miembro 101 está provisto de una multiplicidad de aberturas de salida 104.

En el funcionamiento de esta celda de flotación, una papilla acondicionada de partículas granulares gruesas entra en la parte interior del miembro 90 ajustado en el segmento 65 de la envolvente a través de las tuberías 98 y 99. Dentro del miembro tubular 90, la papilla es agitada y aireada. Después de la aireación, el material es descargado por las ranuras 95. Durante esta operación, una solución de salmuera es enviada a bomba a través del miembro anular 101 y de las lumbreras 104 al espacio existente entre el miembro interior 90 y las paredes de los segmentos 65 de la envolvente 60. La salmuera que flota hacia arriba arrastra las partículas que salen por las ranuras 95. Al menos una parte de las partículas gruesas aireadas son cogidas en la corriente ascendente y arrastradas por encima del borde 92 del rebosadero 80 dentro de la canal. El material no flotado sobre el rebosadero, el cual incluye material flotable insuficientemente aireado y estériles, se

20 JUN 1951

198417



acumula en el sumidero formado por el fondo piramidal invertido 72 y pasa, por medio del conducto 76, con la salida inferior, al interior del miembro tubular 91 del segmento 66. En los segmentos 66, 67 y 68 de la envolvente 60, la salida inferior del segmento anterior se convierte en la alimentación al segmento sucesivo. A su vez, la salida inferior del segmento 65, entra en el segmento 66, es aireada y arrastrada en solución de salmuera para flotación de partículas gruesas aireadas. La salida inferior del segmento 66 es entregada al miembro interior 92 situado en el segmento 67 donde se repite el tratamiento. La salida inferior del segmento 67 es tratada luego en el segmento 68 desde la cual la descarga del fondo es a través del conducto 79. Todo rebose de los segmentos 65, 66, 67 y 68 son suministrados al canal común y luego alimentados por un conducto adecuado a estaciones designadas para tratar ulteriormente las partículas gruesas segregadas.

La figura 1 puede emplearse para ilustrar el funcionamiento de este nuevo aparato cuando es sometido a flotación mineral de silvinita gruesamente molido en forma de pulpa. La alimentación con reactivo, o reactivada, de mineral de silvinita reactivado gruesamente molido, se deja entrar directamente en el elemento 30 de agitación y aireación por medio del tubo 28. Entra aire suficiente en dicho elemento por la alimentación de aire a fin de asegurar la aireación completa y el íntimo contacto del aire con las partículas reactivadas cuando las últimas pasan a través

198417



de él. La alimentación total es llevada directamente al elemento agitador 30, que está cerrado respecto a la celda propiamente dicha para impedir la nueva circulación de partículas o del líquido desde la celda hacia fuera del miembro interior 20. La salmuera entra en la celda a través del anillo 33 para salmuera. El flujo de la salmuera es regulado para mantener la deseada densidad de sólidos en el medio de la celda. La papilla de alimentación tiene una densidad más elevada que la papilla de la celda propiamente dicha, lo cual hace posible incorporar la cantidad máxima de aire. Al control de alimentación de aire por medio del control de la densidad de la papilla de alimentación se le puede agradecer la recuperación incrementada y la enorme capacidad de este tipo de celda. A medida que la alimentación pasa desde el elemento interior 20 dentro de la celda propiamente dicha, la mayor parte de los estériles de halita sedimentan inmediatamente hacia el fondo de la celda. La parte inferior cónica de la celda proporciona una acumulación eficaz de los estériles, y estos son retirados en proporción suficientemente rápida para impedir el espesamiento hasta el punto en que no fluirían ya fácilmente. La corriente ascendente de la salmuera ayuda tanto a elevar el concentrado de silvita a la superficie como a retirar el concentrado de la celda por rebose sobre el tabique 15 dentro de la canal.

En el diseño de la celda, no se intentó mantener las partículas de mineral en suspensión uniforme en la celda. Sin embargo, se usa agitación suficiente para asegurar

198417

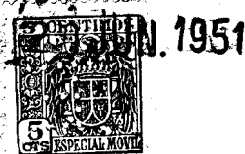


la aireación completa y el íntimo contacto del aire con las partículas reactivadas cuando la alimentación pasa a través del elemento agitador 30. Esto se consigue llevando la alimentación total directamente al elemento agitador 30 que está encerrado de modo que se impida la recirculación de las partículas o de la salmuera. Solamente la alimentación entrante pasa por el agitador además del aire que es puesto en contacto con la alimentación. Eliminando la recirculación a través del elemento agitador del contenido de la celda fuera del elemento agitador, se realiza la máxima dispersión de aire en la papilla de alimentación para cualquier proporción de alimentación dada y, así, la máxima aireación de las partículas.

El fondo piramidal o cónico de la celda proporciona medios eficaces para acumular los estériles que sedimentan hacia la parte inferior inmediatamente después de pasar por la unidad agitadora. Estos estériles son espesados y retirados en proporción suficientemente rápida de modo que los sólidos no se acumulen y destruyan la eficacia de la celda.

La salmuera introducida por el anillo 33 proporciona una corriente ascendente en la celda en la región exterior a la unidad agitadora. Esta corriente ascensional ayuda a formar el mineral deseado hacia la superficie y a su retirada tan pronto como llega a la superficie. También da medios para la extracción de los estériles del fondo del cono en una papilla suficientemen-

198417



MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

te flúida sin retirar flúido necesario de la celda. Por medio de la salmuera así introducida, la densidad dentro de la celda es controlada ajustando el flujo de salmuera que entra en la celda, con relación a la papilla alimenta-
5 da introducida. Esto permite el uso de una papilla de alimentación de gran densidad que, a su vez, proporciona la máxima introducción de aire por medio del elemento agitador 30. La alimentación de aire es controlada así por el control de la densidad de la papilla de la alimentación.

10 La salmuera hecha del mineral, o un líquido en el cual el producto deseado sea virtualmente insoluble, se añade en volumen francamente grande a la celda en cantidades suficientes para hacer que el contenido de los estratos superiores de la celda, que contienen partículas flota-
15 das o semiflotadas del producto granular grueso, rebosen de la celda de flotación en corriente o volumen, de tamaño apto, de medio líquido. La mezcla que contiene el producto se recoge y el producto granular grueso se separa de ella.

En la realización preferida del presente
20 invento, se prepara una pulpa que comprende en esencia mineral silvinítico reactivado convencionalmente, gruesamente molido, por ejemplo, como se describe en la patente norteamericana No. 2.420.476, en una solución acuosa saturada con respecto a dicho mineral. La pulpa es conducida
25 al elemento agitador aireador 30 de la celda, como antes se ha descrito. Después de pasar a través del elemento aireador 30, los sólidos, debido a su carácter grueso,



198417

5 tienen tendencia a sedimentar rápidamente. Por consiguiente, es necesaria una agitación relativamente vigorosa en los estratos inferiores de la celda, para mantener las partículas en estado no sedimentado, asegurando así que la silvita pueda moverse hacia arriba. Sin embargo, la agitación vigorosa no controlada tiende por sí sola a sumergir de nuevo las partículas de silvita flotadas. Se ha comprobado que para flotar satisfactoriamente partículas granulares gruesas de silvita con recuperación económica, es necesario mantener un equilibrio controlado de agitación y condiciones superficiales de modo que los sólidos queden agitados en los estratos inferiores y en reposo en los superiores. Esto se consigue añadiendo una cantidad suficiente de solución acuosa saturada con respecto al mineral silvinitico a la pulpa agitada en un punto por debajo del nivel del líquido en la celda de flotación, es decir, a través del anillo 33 para salmuera, a 56, de modo que se haga que una mezcla de partículas flotadas o semiflotadas de silvita granular gruesa y salmuera rebosa de la celda de flotación, mientras se emplea el citado estado de agitación controlada. En estas condiciones, la densidad de la pulpa del concentrado es menor que la obtenida de ordinario en la flotación de mineral silvinitico tal como se practica ahora. La mezcla se recoge, y la silvita granular gruesa se separa de ella.

25 En la preparación de tal pulpa, como antes se ha descrito, se ha comprobado que el líquido de dese-

198417²



cho de un procedimiento de intercambio de bases de sil-
vinita-langbeinita puede saturarse con silvinita y usar-
se en lugar de una solución acuosa saturada de mineral
silvinitico. El líquido citado es de mayor densidad que
5 la salmuera hecha de mineral silvinitico, y se hace lue-
go referencia al mismo en la Memoria como "salmuera de
gran densidad". La expresión "salmuera", según se usa en
esta descripción, se refiere a una solución acuosa satu-
rada de mineral silvinitico, y la expresión "salmuera de
10 mineral mixta" se refiere a una solución acuosa saturada
preparada a partir de una mezcla de langbeinita y silvi-
nita.

Aunque no se desea limitarse a ello, ya
que puede emplearse cualquier solución saturada con res-
15 pecto a la silvinita en la realización preferida de este
invento, como luego se describe en detalle, se emplea la
salmuera de gran densidad.

El mineral de silvinita se muele a entre
aproximadamente 3 y aproximadamente 20 mallas. El mine-
20 ral, después de haber sido convertido en pulpa con sal-
muera de gran densidad, que está saturada con respecto
a silvinita a una densidad de sólidos de 65% o más, se
trata luego con un agente selectivo de la clase que con-
siste en los agentes de actividad superficial comunmente
25 usados; por ejemplo, aminas alifáticas tales como aceta-
to de octadecilamina, seguido por tratamiento con fuel
oil, queroseno, o algún producto de petróleo no saponi-

198417



ficado, inmiscible con agua. Pueden emplearse cualesquiera reactivos comunmente usados en la flotación o tratamiento en mesas de silvita a partir de mineral de silvinita. Véase, por ejemplo, la patente norteamericana No. 2.132.902 concedida a Lenher y la No. 2.088.325, concedida a Kirby, y los reactivos amínicos en ellas mencionados.

Aun cuando la recuperación de una silvita granular de 60% de cloruro de potasa es sustancialmente la misma, se use salmuera de gran densidad o solución acuosa saturada de silvinita, las partículas de silvita queda
10 flotadas o semiflotadas durante un período de tiempo más largo si la pulpa se prepara con salmuera de gran densidad. Como antes se dijo, esta última se prepara saturando un líquido acuoso de desecho que tiene en esencia la composición
15 siguiente: 2,99% de potasio, 5,67% de magnesio, 1,21% de sodio, 16,53% de cloruro, 6,15% de sulfato, y que contiene en equilibrio, halita, leonita, y/o kainita, con silvinita. No se pretende limitar este invento a un mineral silvinitico grueso granular de tamaño de mallas de -3 a +20, ya que
20 el tamaño de mallas comúnmente empleado en los procesos convencionales de flotación de la potasa puede ser utilizados. En la realización preferida de este invento, sin embargo, el mineral es molido en forma gruesa al mencionado tamaño, mezclado con la citada solución acuosa saturada de sales mixtas de gran densidad (salmuera de gran densidad)
25 en la relación de aproximadamente dos partes de mineral silvinitico por una parte de solución saturada, y acon-

198417



dicionado con reactivos apropiados. La pulpa acondicionada es diluida luego a aproximadamente una parte de mineral silvinitico por tres partes de salmuera, conducida a la celda de flotación y agitada vigorosamente. La salmuera de gran densidad se añade por el anillo de salmuera en cantidad tal que haga que las partículas granulares gruesas suban a la superficie y rebosen.

La mencionada salmuera se añade en cantidades tales que hagan que el contenido de las capas superiores que contienen la silvita granular gruesa flotada o semiflotada rebosen. La profundidad del rebose de la salmuera según es medida en el tabique de rebose de la celda de flotación está, con preferencia, algo por encima del diámetro medio de las partículas de silvita gruesas. Si la altura del rebose es menor, las partículas de silvita tienen tendencia a chocar contra el tabique de la celda de flotación y a sumergirse de nuevo. La adición de una salmuera de gran densidad aumenta la corriente ascendente en la celda, ayudando con ello a la flotación de la silvita granular gruesa. También, debido a la gran densidad de la salmuera, la flotabilidad de las partículas de silvita es aumentada. La citada mezcla de silvita granular gruesa y salmuera de gran densidad saturada, se recoge después de que ha rebosado de la celda de flotación y la silvita granular gruesa sólida se separa de ella por los métodos comúnmente empleados. La Tabla I compara los resultados que pueden obtenerse por flotación en este nuevo aparato con

198417



el proceso convencional citado de tratamiento en mesas.

TABLA I

<u>Análisis medio de la alimentación</u>	<u>Procedimiento</u>	<u>Análisis del producto</u>	<u>Recuperación porcentual del producto</u>	<u>Análisis de las partículas de las medias</u>	<u>Análisis de los estériles</u>
19,84% K_2O	mesas	50 % K_2O	91 - 92%		2 - 3% K_2O
19,84% K_2O	id.	60 % K_2O	30 - 35%	30-40% K_2O	
19,84% K_2O	flotación	60,18% K_2O	97%		0,88% K_2O

10 Los resultados se obtuvieron por un análisis del material contenido en varias partes de una mesa de Wilfley empleada como antes se ha descrito. En cada ensayo se empleó en esencia el mismo material de alimentación. La Tabla I muestra que un producto de un equivalente de 60% de cloruro potásico puede obtenerse por el

15 procedimiento de mesas antes descrito. Sin embargo, esto requiere que sólo se trate el contenido del 30 a 35% superior de la mesa. Un análisis del contenido del 30-35% medio de la mesa se da en la 5ª columna de la Tabla I,

20 con un equivalente en contenido de cloruro potásico de aproximadamente 30% a aproximadamente 40%. Este material puede seguirse tratando para dar el producto intermedio, al cual se hizo referencia al principio, o, como se fija, debe molerse y devolverse al ciclo a un circuito de flo-

25 tación para obtener un producto con 60% de cloruro potásico. La recuperación porcentual de producto con 60% de cloruro potásico es aproximadamente de 97% cuando se usa

198417



el nuevo aparato del invento y ha de preferirse al proceso en mesas, menos eficaz.

Este nuevo aparato hace posible recuperar la silvita de silvinita triturada exclusivamente por flotación, y elimina el uso de las mesas antes empleadas para las fracciones más gruesas. El mineral triturado se clasifica muy exactamente en fracciones, se reactiva por separado y se acondiciona, y cada fracción es sometida a flotación en las condiciones que mejor se adaptan a esa gama particular de tamaños. El aparato del presente invento se emplea para las fracciones gruesas. El mineral de silvinita se muele por un equipo normal de molienda en seco, de modo que se produzca una proporción máxima de partículas granulares gruesas (-3 a \pm 20 mallas) y un mínimo de partículas de -65 mallas. El mineral molido se clasifica, por ejemplo, por un método hidráulico usando salmuera de mineral de silvinita, en fracciones muy exactamente clasificadas, por ejemplo, -4 a \pm 10 mallas, -10 a \pm 28 mallas, -28 a \pm 65 mallas, y -65 mallas. La parte mayor de los lodos está presente en la fracción de -65 mallas y esta fracción se desloda antes de la adición del reactivo. Las fracciones clasificadas se acondicionan por separado con reactivos de flotación convencionales para esa gama de tamaños y cada fracción se somete a flotación en una celda diseñada para dar el tratamiento más eficaz de esa fracción de tamaños. La silvita se recupera de cada uno de los concentrados; por ejemplo, deshidratan-

198417



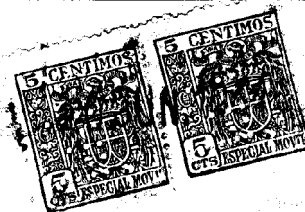
do en ciclones o conos, luego en una centrífuga o filtro. El aparato del presente invento se usa para las fracciones más gruesas. Este procedimiento que supone el uso de alimentación gruesamente molida con una operación de clasificación exacta da como resultado una separación más neta de silvita y halita, economiza reactivos de flotación y facilita el deshidratado.

Para hacer más fácil una comprensión más clara del presente invento, pero sin intención de limitarse a ellos, se dan los ejemplos siguientes:

EJEMPLO I

Se preparó material de alimentación moliendo suficiente mineral silvinitico para dar 90 Kgs. de mineral de un tamaño de entre aproximadamente 5 y aproximadamente 20 mallas. El análisis de cribado de este mineral molido por porcentaje ponderal acumulativo fué: 6% \pm 6 mallas, 40% \pm 8 mallas, 80% \pm 10 mallas, 95% \pm 14 mallas, y 100% \pm 20 mallas.

Se preparó una pulpa mezclando 700 grs. del mencionado mineral molido y 200 grs. de salmuera de silvinita saturada. La pulpa así preparada se reactivó con 0,225 grs. de acetato de octadecilamina y 1,375 grs. de fuel oil. Esto equivale a 2,5 Kgs. de fuel oil y 0,40 Kgs. de la amina por tonelada de alimentación. La pulpa así preparada se condujo a la nueva celda de flotación con suficiente salmuera saturada adicional para ajustar la pulpa a aproximadamente 25% de sólidos. La pulpa se alimentó direc-



198417

tamente al rotor donde las partículas fueran aireadas antes de abandonar el agitador. Cada partícula pasa una vez por el agitador. La salmuera saturada de silvinita se añadió por el anillo para salmuera. Al abandonar el estator, el
5 concentrado flotó a la superficie y se retiró. Los estériles sedimentaron en contra de una corriente de salmuera ascendente y se espesaron sobre el fondo y se retiraron. El contenido de la celda se dejó rebosar durante un período de unos cuatro minutos. El reboso se recogió y la
10 silvita granular gruesa se separó de él; el concentrado y los estériles se analizaron según se muestra en la tabla II, ensayo I.

Ejemplo II.

Otra muestra de 700 grs. se tomó del material de alimentación preparado en el Ejemplo I y se
15 trató como se señaló en el Ejemplo I, salvo en que una solución acuosa de sales mixtas saturada con respecto al mineral (salmuera de gran densidad) se usó para preparar la pulpa y para determinar el reboso del concentrado de
20 silvita. La Tabla II, ensayo 2, registra los resultados obtenidos.

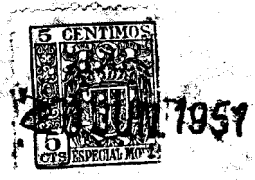
TABLA II

Ensayo	Salmuera acuosa	Tamaño de mallas	Concentrado	Estériles
1	silvinita saturada	- 6 ± 20	61 % K ₂ O	0,5 K ₂ O
2	salmuera de gran densidad	- 6 ± 20	60,1 "	1,1 "
3	id.	- 8 ± 20	60,4 "	0,9 "
4	id.	- 7 ± 20	59,7 "	0,5 "
5	silvinita saturada	- 8 ± 20	60,1 "	0,6 "
6	salmuera de gran densidad	- 4 ± 20	59,8 "	0,7 "
Promedio			60,18 K ₂ O	0,88 K ₂ O

Los resultados obtenidos en los Ejemplos I y II indican claramente que puede obtenerse por flotación un producto granular grueso de 60% de cloruro potásico.



198417



198417

El procedimiento bosquejado en el ejemplo II se empleó al hacer los otros ensayos mostrados en la Tabla II, con las diversas salmueras indicadas, salvo que el material usado era de diferente tamaño de mallas. La Tabla II, ensayo 3, registra los resultados usando la misma salmuera que en el Ejemplo II. Análogamente, la Tabla II, ensayo 4, registra los resultados de una prueba similar empleando alimentación de -7 mallas. La Tabla II, ensayo 5, registra los resultados obtenidos siguiendo el proceso del Ejemplo I usando alimentación de -8 mallas. La Tabla II, ensayo 6, registra los resultados obtenidos usando una alimentación de -4 mallas. Los resultados indicados en la Tabla II muestran la marcada eficacia conseguida empleando el nuevo aparato del invento.

15 EJEMPLO III

Se preparó una pulpa mezclando 45 Kgs. de mineral silvinitico desahogado, molido en grueso, de un tamaño de mallas de entre aproximadamente -4 y aproximadamente \pm 20 y 22,5 Kgs. de una solución acuosa de sales mixtas saturadas con respecto al mineral (salmuera de gran densidad). La pulpa se acondicionó luego con 0,022 Kgs. de acetato de octadecilamina y 0,13 Kgs. de fuel oil. Esta pulpa, diluida a aproximadamente 25% de sólidos con salmuera adicional de gran densidad, se colocó en una nueva celda de flotación del tipo antes descrito y de un tamaño suficiente para contener toda la pulpa. La pulpa se agitó luego y se aireó. Mientras el contenido en sólidos de dicha pulpa



198417

se mantuvo en estado no sedimentado por la agitación, se introdujo salmuera adicional de gran densidad dentro de dicha celda de flotación. El contenido en relativo reposo de las capas superiores de dicha celda se dejó rebosar de la celda de flotación durante un período de aproximadamente 5 te cuatro minutos. El material de reboso se recogió y la silvita granular sólida se separó del mismo. El análisis medio de la alimentación del mencionado mineral molido en grueso era de 19,84% de cloruro potásico. El equivalente 10 en contenido de cloruro potásico del producto dió en promedio 59,8%. El número real de Kgs. de silvita granular gruesa recuperados fué de 16. Esta cantidad asciende a una recuperación de aproximadamente 97%.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 9 de septiembre de 1950, bajo el nº 184.021, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial. 15

- O - N O T A - O -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes: 20

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



1951

198417

1º. - Una celda de flotación que comprende una envolvente exterior, medios de salida para los estériles en la parte inferior de dicha envolvente exterior, un miembro tubular montado dentro de dicha envolvente con un fondo cerrado provisto de medios de entrada de fluido y una porción de pared lateral perforada junto al fondo cerrado, un agitador montado dentro de dicho miembro tubular, medios de conducto que se extienden más allá de la envolvente exterior para transportar aire a dicho agitador, segundos medios de conducto conectados con dichos medios de entrada de fluido para suministrar pulpa acondicionada directamente al interior de dicho miembro tubular, y medios de distribución de líquido situados junto al fondo de dicho miembro tubular.

2º. - Una celda de flotación según se reivindica en el punto 1, en la cual dicha envolvente exterior consiste en una pared lateral cuadrada tubular y un fondo piramidal, estando los medios de salida para los estériles situados en dicho fondo piramidal.

3º. - Una celda de flotación según se reivindica en el punto 1, en la cual dicha envolvente exterior consiste en una pared lateral cilíndrica y una pared inferior cónica truncada y una pluralidad de medios de salida para estériles están situados en dicha pared cónica truncada junto a su extremidad estrecha.

4º. - Una celda de flotación que comprende una envolvente exterior que tiene medios de salida para



198417

estériles en una pared inferior, un miembro tubular montado dentro de dicha envolvente que tiene una parte superior abierta que se extiende por encima de un nivel de líquido predeterminado y un fondo cerrado provisto de medios de entrada de fluido, estando dicho miembro tubular provisto de perforaciones en las paredes laterales junto a su fondo, medios agitadores montados dentro de dicho miembro tubular interior destinados a incorporar aire en fluido dentro del mismo, y para descargar material aireado a través de dichas perforaciones, medios de conducto para suministrar pulpa acondicionada directamente al interior de dicho miembro tubular interior a través de dichos medios de entrada de fluido, y medios de conducto circulares provistos de una multiplicidad de aberturas situadas entre medias de los medios de salida de la pared inferior y el fondo del miembro tubular.

52. - Una celda de flotación según se reivindica en el punto 4, en la cual dicha envolvente tiene una pared inferior cónica.

62. - Una celda de flotación según se reivindica en el punto 4, en la cual dicha envolvente tiene una pared inferior piramidal.

72. - Una celda de flotación según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores 1 a 6, en la cual la envolvente exterior está adaptada en la parte superior para recibir un tabique de rebose de altura ajustable.

20 JUN 1951



198417

82. - Una celda para la flotación de material granular grueso en la gama de aproximadamente -3 a +20 de tamaño de mallas, que comprende una envolvente exterior que tiene un miembro de cierre inferior piramidal y medios de salida para estériles en dicho miembro de cierre, un miembro cilíndrico montado dentro de dicha envolvente que tiene una parte superior abierta que se extiende por encima de un nivel de líquido predeterminado y un fondo cerrado provisto de medios de entrada de fluido, teniendo dicho miembro cilíndrico una pared lateral junto a dicho fondo cerrado, verticalmente ranurada, un impulsor de paletas montado dentro de dicho miembro tubular interior destinado a incorporar aire en material situado en él y a descargar material aireado a través de dichas ranuras, medios de conducto para suministrar pulpa acondicionada directamente al interior de dicho miembro cilíndrico a través de dichos medios de entrada de fluido, y medios de distribución de líquido situados junto al fondo de dicho miembro tubular.

92. - Una celda para la flotación de material granular grueso que comprende una envolvente exterior, tabiques que dividen el interior de dicha envolvente en segmentos, un miembro de cierre inferior piramidal para cada segmento, medios de salida para estériles en cada miembro de cierre inferior, un miembro cilíndrico montado dentro de cada segmento de dicha envolvente, que tiene una parte superior abierta que se extiende por encima de un nivel de líquido predeterminado en dicha envolvente y un fondo ce-

198417



rrado provisto de medios de entrada de fluido, teniendo dicho miembro cilíndrico la pared lateral, adyacente a dicho fondo cerrado, ranurada verticalmente, un impulsor de paletas montado dentro de cada uno de dichos miembros tubulares interiores destinado a incorporar aire a material del mismo y a descargar material aireado a través de dichas ranuras, medios de conducto para suministrar pulpa acondicionada directamente al interior de un miembro cilíndrico en un primer segmento dentro de dicha envolvente a través de dichos medios de entrada de fluido, medios de conducto secundarios que conectan los medios de salida del primer segmento y de los segmentos sucesivos con exclusión del último segmento con los medios de entrada de fluido del miembro cilíndrico en segmentos sucesivos, y medios de distribución de líquido situados junto a la parte inferior de cada uno de dichos miembros cilíndricos.

10º. - Una celda de flotación.

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 treinta y ocho hojas escritas por una sola cara.

Madrid,

P. A.

Alberto de Elzaburn
Por Poder

198417



Fig. 1

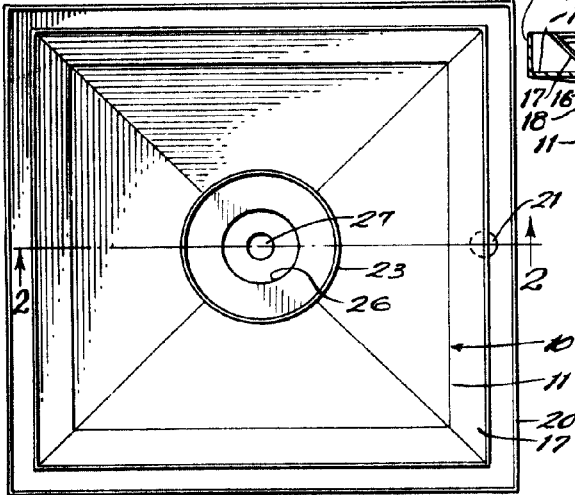


Fig. 2

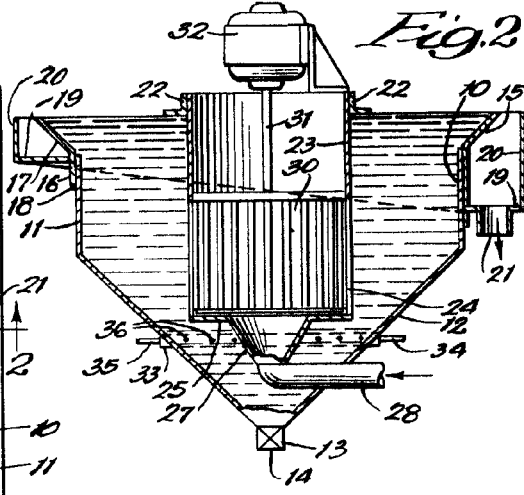


Fig. 3

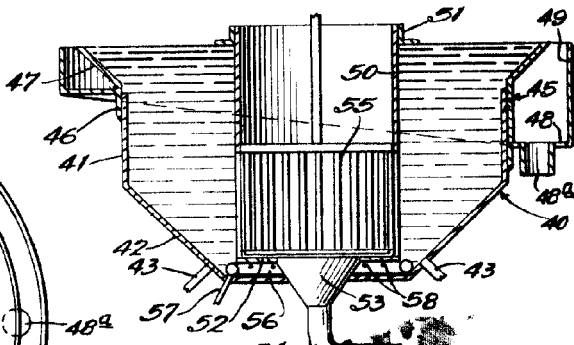
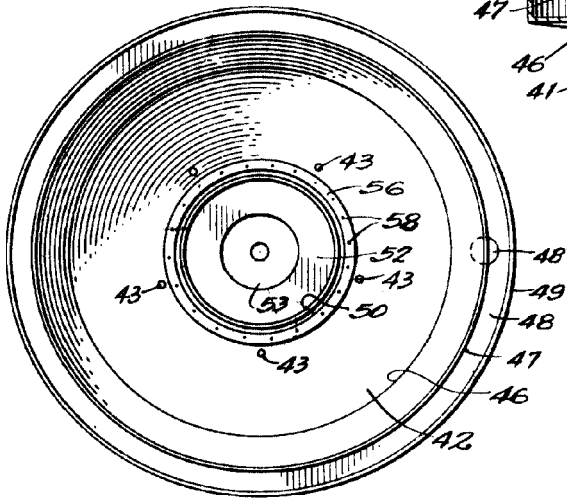


Fig. 4



198417

P A
Alberto de Elzaburu
Pat. Inven.
Arle

198417 20

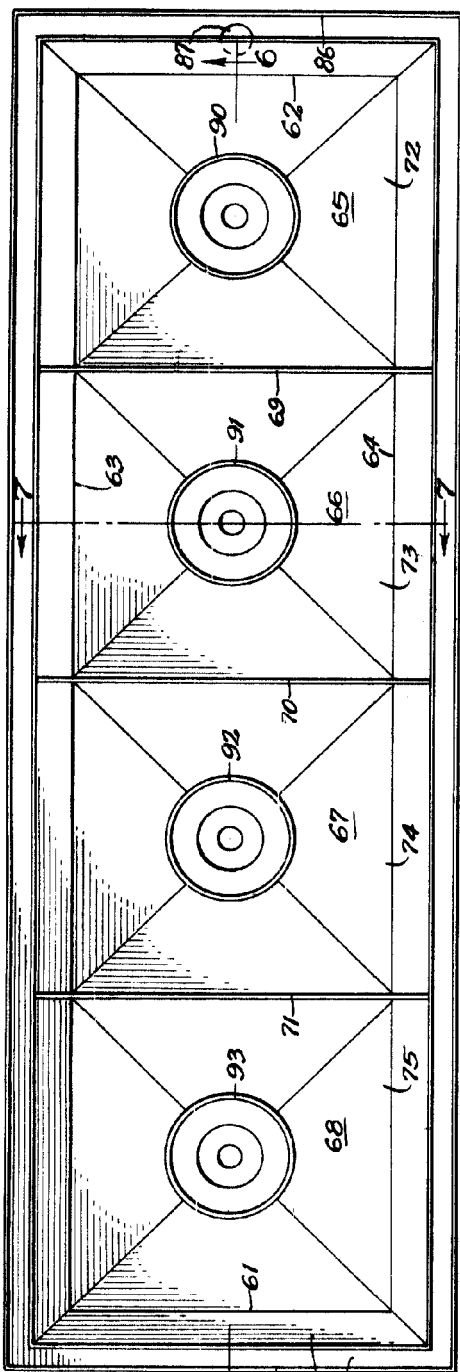


Fig. 5

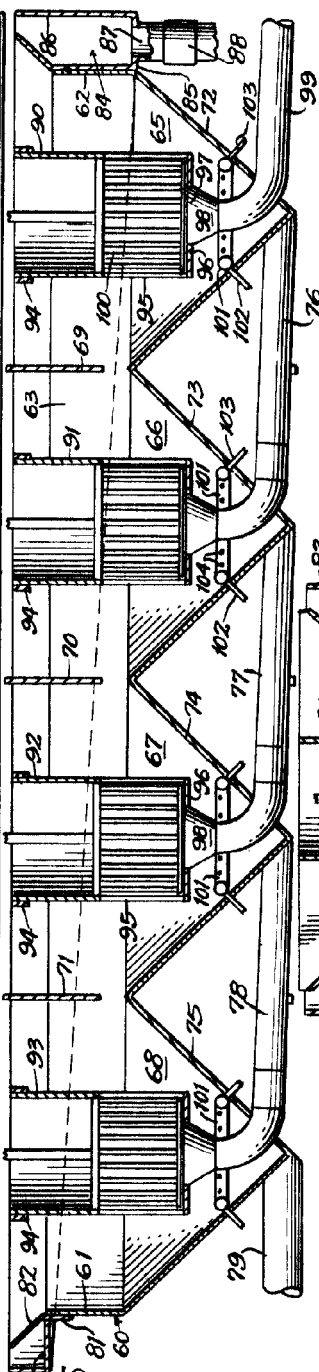


Fig. 6

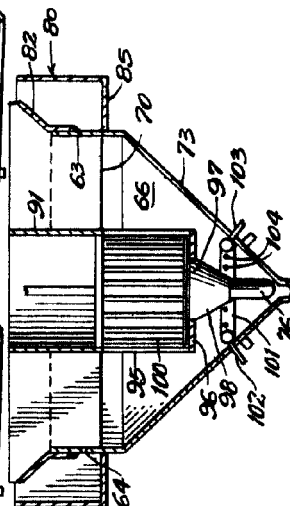


Fig. 7

P A
Atarfo de Elzaburu

Arle