

PATENTE DE INTRODUCCION

Pt. 2253

428069

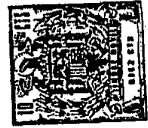
Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN CRISTALIZADORES DE CIRCULACION
PARA EL CULTIVO DE CRISTALES.

Solicitante: ESCHER WYSS AKTIENGESELLSCHAFT, entidad suiza, residente en Zürich, Suiza.

5 La invención se refiere a perfeccionamientos en cristalizadores de circulación, especialmente para magma u otra pulpas, licores turbios, etc. mediante el cual se obtienen de la magma, etc. cristales con superficies lisas y brillantes sin dañar. El tamaño del cristal es regular ya que, con



trario a los cristalizadores de circulación conocidos, en el transcurso de la agitación se evitan una división, astillado y rotura de los cristales que impiden el crecimiento y su liberación del líquido.

5 En los cristalizadores de circulación de esta clase se ha previsto, dentro de un tubo de succión dispuesto en el centro de un depósito, un rotor de agitación (paletas agitadoras), mediante cuyo giro se produce la circulación de la magma o pulpa que contiene los cristales y que es capaz de bajar en el líquido del depósito, de manera que se pueden obtener cristales de tamaño considerable.

10 En los cristalizadores conocidos de esta clase el rotor de agitación, está limitado ya que ha de hacer subir el magma o la pulpa que baja por el tubo de succión hasta alcanzar la circulación, en su forma y tamaño, por la forma y tamaño de la construcción del depósito y del tubo de aspiración. Además, el rotor agitador se ha de accionar a velocidad muy alta pues la velocidad de ascensión del líquido ha de ser, para obtener una circulación igualada de los cristales, mayor que la velocidad de bajada de los mismos cristales. Por esta razón resulta en estos cristalizadores conocidos la velocidad periférica del rotor o de las aletas agitadoras tan grande que los cristales chocan contra las aletas del rotor y se rompen, astillas o abrasionan. Además, los cristales, que van en el líquido movido hacia arriba por el rotor, se precipitan o sedimentan sobre las aletas del rotor lo que tienen como consecuencia tanto un desgaste de las superficies de las aletas como también una abrasión de los cristales, con lo cual estos últimos reciben superficies bastas, que pierden su brillo. Co-



mo además las aristas de los cristales resultan redondeadas, se evita su crecimiento. El grado de calidad de los cristales se reduce, por lo tanto, considerablemente. Además, los cristales pequeños producidos por la abrasión superficial de los cristales se han de retirar del cristalizador, ya que en caso contrario no se puede obtener el tamaño de cristal exclusivamente deseado. Como el número de los productos finales es igual al número total de las cristalitas y de los cristales pequeños reducido en el número de los cristales disueltos o retirados del cristalizador, y cuando las cristalitas y los cristales pequeños predominan en número, entonces resulta mayor el margen de distribución de los tamaños de los cristales, de manera que los productos finales habrán de contener cristales pequeños. Si se quieren obtener productos igualados se ha de mantener el tamaño del cristal en su totalidad en un valor más pequeño.

Además, en los cristalizadores conocidos no existe en el depósito ningún efecto controlador del tamaño y contienen una pulpa uniforme, siendo difícil obtener productos con tamaño del cristal igualado. Para evitar esta desventaja se habían de preveer hasta ahora, fuera del cristalizador, medios especiales para el control del tamaño del cristal.

La invención tiene por cometido eliminar todas las desventajas arriba mencionadas y, para esta finalidad, entre otras cosas, reducir la velocidad periférica de las aletas del rotor evitándose así un desgaste de los cristales debido a contactos abrasivos con las aletas del rotor y obtenerse cristales brillantes de alto grado de calidad.

La invención tiene además por meta una reducción de las dimensiones del cristizador evitando la formación de los cristales pequeños (finos), la abrasión de los cristales y la disminución de la velocidad de crecimiento de los cristales, obteniéndose un crecimiento económico de los cristales. Esta meta se puede lograr, según la presente invención, mediante un rotor agitador previsto en el exterior de un tubo de succión, dispuesto en el interior de un depósito, con aletas separadas entre sí, o con un rotor de agitación en el interior del tubo de succión, que se extiende hasta por encima del lado exterior del tubo de succión, siendo girado el motor de agitación por un medio de accionamiento y el tubo de succión se compone bien de una sola pieza o de varias piezas consecutivas en dirección axial.

El dibujo muestra dos ejemplos de ejecución del cristizador de circulación de la presente invención.

La figura 1 es una sección longitudinal a través de la primera forma de ejecución; la figura 2 es una sección, según la línea A-A de la figura 1; la figura 3 es una sección longitudinal correspondiente a la figura 1 de un segundo ejemplo de ejecución y la figura 4 es una sección según la línea B-B de la figura 3.

La figura 5a es una vista en planta sobre un rotor o aleta agitadora más pequeña y la figura 5b una vista en planta sobre un rotor o aleta agitadora mayor, cuyo diámetro asciende al doble del rotor según la figura 5a.

Como muestra especialmente la figura 1, el líquido se alimenta al cristizador a través de la entrada 1 y fluye entonces hacia arriba a través de un tubo de succión inferior 2 y desde aquí a un tubo de succión superior 3.



El líquido fluye entonces entre las aletas del rotor 4 interior, dispuesto en el tubo superior 3, hacia arriba y se mezcla así con la pulpa o la magma, etc. en el depósito. Cuando esta mezcla ha alcanzado una profundidad (nivel) en la que la presión de la mezcla es igual a la presión en una cámara de evaporación 5, incrementado por la presión del líquido, empieza a hervir o a ebulir en el tubo de succión superior 3 y llega a la superficie de evaporación 6 donde es totalmente evaporada. En este momento se disuelve el material disuelto, que previamente estaba disuelto en el disolvente que ya se ha evaporado, bajo condición de sobresaturación, en la solución que circula bajo los efectos del rotor interior 4 en el depósito. Por esta razón se ocluyen o absorben los cristales suspendidos en la solución sobresaturada en la sustancia disuelta sobresaturada y se presenta un crecimiento (cultivo) de los cristales. En el lado exterior del tubo de succión superior 3 se ha previsto un rotor, o aletas exteriores 7, que produce una corriente del líquido hacia abajo a lo largo del lado exterior del tubo de succión superior 3. En esta corriente hacia abajo caen los cristales hacia abajo a una velocidad que es superior a la de la corriente descendente. Como los cristales se mueven por lo tanto, hacia abajo con relación a la corriente descendente se ponen constantemente en contacto con solución sobresaturada fresca con lo que crecen en forma continua y seguidamente son succionados por el extremo inferior del tubo de succión 2 para volver a circular.

Habiendo crecido los cristales al tamaño deseado se separan de la corriente de circulación y se mueven a lo largo de la parte cónica 8 al canal clasificador 9. En el ex-



5 tremo inferior del canal clasificador 9 se evacúan los cris-
tales que sobrepasan un tamaño previamente prescrito median-
te licor puro a través de la salida 10, mientras la pulpa
o el licor turbio y los cristales más pequeños se reciclan
a la corriente en circulación, para obtener así un ulte-
rior crecimiento de los cristales. El líquido, del cual
se han liberado así los cristales, se vuelve a calentar o
se conduce lentamente a lo largo del lado exterior de una
pared desviadora 11 hacia arriba y se evacúan del crista-
10 lizador. Durante este movimiento ascendente se separan los
cristales y el líquido se evacúa a través de la salida 12
como licor puro. Como muestra el dibujo, el canal que con-
duce a lo largo del lado exterior de la pared 11 hacia la
abertura de salida 12 tiene una sección de paso igualada.
15 El disolvente evaporado se separa totalmente en la cámara
de evaporación 5 de las gotitas de líquido y en estado va-
por se evacúa a través de la salida de vapor 13 hacia la
atmósfera, un condensador de vacío o similar. El eje de
accionamiento 14 es accionado por un motor 15. Un sopor-
20 te 16 sujetado en la pared de desviación 11 sujeta del tu-
bo de succión inferior 2.

 En el cristalizador de circulación representado y des-
crito se produce la corriente de circulación por el rotor
exterior 7 y el rotor interior 4 apoya solamente la corrien-
25 te ascendente en el tubo de succión superior 3 y compensa
la resistencia producida por el soporte del tubo de succión
inferior 2 para evitar una separación ó rotura de la pulpa.
Como el rotor interior 4 no acelera propiamente dicho la
pulpa hacia arriba ni influencia desventajosamente la co-
30 rriente de pulpa se reduce muy considerablemente el contac-



to abrasivo entre las aletas del rotor interior 4 y los
cristales. Cuando el líquido se pone en circulación por
el rotor exterior fluye a lo largo del lado exterior del tu
bo de succión superior e inferior hacia abajo y los crista-
5 les suspendidos en el líquido caen más rápidamente que el
líquido que fluye hacia abajo, de manera que, también con
el rotor exterior 7 accionado, los cristales no se montan
sobre las superficies de las paletas de este rotor y prác-
ticamente se elimina por lo tanto un contacto abrasivo en-
10 tre las aletas y los cristales. Los cristales que se ob-
tienen del cristalizador están libres de desgaste y de abra-
sión y mantienen su forma, y como las aristas de los cris-
tales no se redondean, su proporción de crecimiento es gran-
de. Por lo tanto tampoco se forman cristalitas pequeños
15 debido a la abrasión, rotura o desgarre de los cristales
tal y como se conoce en los cristalizadores conocidos en
los cuales un rotor pequeño es accionado a alta velocidad
para invertir el movimiento descendente de los cristales
en un movimiento hacia arriba. El grado de crecimiento de
20 todos los cristales es en el cristalizador mostrado o des-
crito, por lo tanto, muy alto y las necesidades de espacio
totales, es decir la dimensión total de este aparato se pue-
de reducir considerablemente en comparación con las cons-
trucciones conocidas. Solo pocos cristales son rotos o deg-
25 garrados por las puntas de las aletas del motor agitador.

Para obtener una sobresaturación lo más estable posi-
ble para un material determinado se ha de mantener una cir-
culación mínima. Si se comparan, para destacar claramente
las ventajas logradas por la presente invención, dos moto-
30 res de agitación distintos entre sí cuyos diámetros tengan



una relación como 1:2 se obtienen las velocidades de rotación para la circulación mínima mediante las siguientes ecuaciones:

5 Para que ambos rotores tengan la misma circulación se ha de mantener la siguiente relación:

$$V = \frac{\pi D^2 \cdot P_1 N_1}{4} = \frac{\pi (2D)^2 P_2 N_2}{4}$$

10

donde D significa el diámetro del rotor agitador más pequeño, P₁ significa el paso del rotor de agitación más pequeño, P₂ el paso del rotor agitador mayor, N₁ el número de revoluciones del rotor agitador más pequeño, N₂ significa el número de revoluciones del rotor de agitación más grande.

15

Séase supuesto que P₁ = D y

P₂ = 2D entonces se obtiene, de la ecuación de arriba,

20

$$\frac{\pi D^2 \cdot D \cdot N_1}{4} = \frac{4 \pi D^2 \cdot 2D \cdot N_2}{4}$$

De esto

25

$$N_1 = 8 N_2, N_2 = 1/8 N_1 \tag{1}$$

30

Esto quiere decir que el rotor de agitación más grande se ha de accionar a una velocidad de giro que ascienda solo a 1/8 del número de revoluciones del rotor de agita-



ción más pequeño.

Las velocidades periféricas V_1 y V_2 se calculan como sigue:

5
$$V_1 = N_1 \pi D$$

$$V_2 = N_2 \pi 2D = \frac{N_1}{8} \pi 2D = \frac{N_1}{4} \pi D$$

10 De esto

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1 \pi D}{\frac{N_1 \pi D}{4}} = 4 \quad (2)$$

15

Esto significa que el rotor de agitación más grande ha de tener una velocidad periférica que ascienda sólo a 1/4 de la del rotor de agitación más pequeño.

20

Se desprende de las ecuaciones de arriba que al emplear un rotor de agitación mayor se puede reducir considerablemente una rotura y rasgado de los cristales.

25

En un cristalizador depende la velocidad de formación de las cristalitas del índice de Reynold del cristalizador. Para el índice de Reynold vale la siguiente ecuación.

$$NRe = \frac{c ND^2}{\mu}$$

30



En esta significa NRe el número de Reynold
el peso específico del líquido
μ la viscosidad del líquido

5 Al comparar los dos rotores de agitación de distinto
tamaño con una proporción de diámetro 2:1 con relación al
número Reynold se obtiene

10
$$NReps = \frac{e N_1 D^2}{\mu}$$

Para el rotor más grande

15
$$NReps = \frac{e N_2 (2D)^2}{\mu}$$

Sustituyendo N₂ por la ecuación (1) se obtiene

20
$$NReps = \frac{e \frac{N_1}{8} 4D^2}{\mu} = \frac{1}{2} \cdot \frac{e N_1 D^2}{\mu}$$

25 Se aprecia que el índice de Reynold de rotor de agi-
tación mayor es igual a la mitad de aquel del motor de agi-
tación más pequeño.

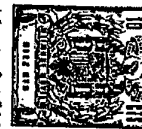
Empleando el rotor de agitación mayor, la velocidad
de formación de las cristalitas se reduce considerablemen-
te obteniéndose así cristales más grandes.

30 En el ejemplo de ejecución según las figuras 3 y 4
se compone la disposición del tubo de succión de 3 tubos



parciales, es decir, de uno inferior 21, de uno central 22
y de un tubo de succión superior 23, teniendo el tubo de
succión inferior 21 un diámetro más pequeño que el tubo de
succión central 22 y el tubo de succión superior 23. Por
5 lo tanto la cantidad de líquido circulada aceleradamente
por el rotor de agitación exterior 7 será mayor que aquella
del flujo ascendente a través del tubo de succión inferior
21, fluyendo la diferencia del líquido a través de los in-
tersticios formados entre los tubos de aspiración 21 y 22
10 hacia arriba. Los cristales más pequeños pueden ser arras-
trados por el flujo que penetra a través del intersticio
entre los tubos 21 y 22 mientras que los cristales más gran-
des pueden caer a lo largo del lado exterior del tubo de
succión inferior 21 hacia abajo acumulándose los cristales
15 más grandes en las proximidades de la salida de la pulpa
10. Así en esta forma de ejecución, se pueden seleccionar
automáticamente los cristales de igual tamaño. El rotor
de agitación inferior 24 representado se emplea solo adi-
cionalmente y pudiera también ser suprimido.

20 Como se desprende de lo arriba indicado, se puede re-
ducir gracias a la invención el desgaste (abrasión, etc.)
de los cristales y las cristalitas pueden mantener su for-
ma natural. Se obtiene así cristales comercialmente valio-
sos de máxima calidad con superficies brillantes y libres
25 de defecto e impurezas superficies. Se puede reducir con-
siderablemente la formación de cristalitos más pequeños de-
bido al contacto abrasivo y la rotura o astillado de cris-
tales contra las puntas de las aletas del rotor de agita-
ción y, como la velocidad de rotación del rotor de agita-
30 ción es pequeña, se reduce la formación de cristalitas tan-



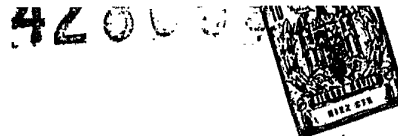
5 to, de manera que se pueden obtener ventajosamente cristales grandes e igualados y esto en forma ventajosa. Mediante correspondiente disposición del tubo de succión se pueden seleccionar automáticamente cristales de tamaño uniforme. También sería posible una forma de ejecución en la que los rotores 4 y 7, independientes entre sí, se accionasen con números de revoluciones diferentes.

10 N O T A

15 Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 10 años en España, sobre :
20 PERFECCIONAMIENTOS EN CRISTALIZADORES DE CIRCULACION PARA EL CULTIVO DE CRISTALES; caracterizándose por lo siguiente:

25 1.- Perfeccionamientos en cristalizadores de circulación para el cultivo de cristales, caracterizado porque se dispone un rotor agitador previsto en el exterior de un tubo de succión y dispuesto en el interior de un depósito, con aletas dispuestas separadas entre sí, o un motor de agitación en el interior del tubo de succión que se extiende hasta el lado exterior del tubo de succión, accionándose el rotor de agitación por un medio de accionamiento y componiéndose el tubo de succión bien de una sola pieza o de
30 varias piezas consecutivas en dirección axial.





2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque una parte del tubo de succión tiene un diámetro más pequeño que la parte del tubo de succión a continuación y penetra algo en este último.

5 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el rotor se desarrolla de varias etapas y una etapa se dispone en la parte más baja del tubo de succión y se acciona con el mismo número de revoluciones como las otras etapas del rotor.

10 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el rotor de la parte del tubo de succión más baja se acciona con un número de revoluciones distinto al rotor de la parte del tubo de succión superior.

15 5.- Perfeccionamientos en cristalizadores de circulación para el cultivo de cristales, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 13 hojas escritas a máquina por una sola cara.

20

Madrid, - R JUL. 1974

ESCHER WYSS AKTIENGESELLSCHAFT.

GOMEZ ACEBO Y INDEET
P. Firmado: L. Gaeta Fernández



FIG. 1

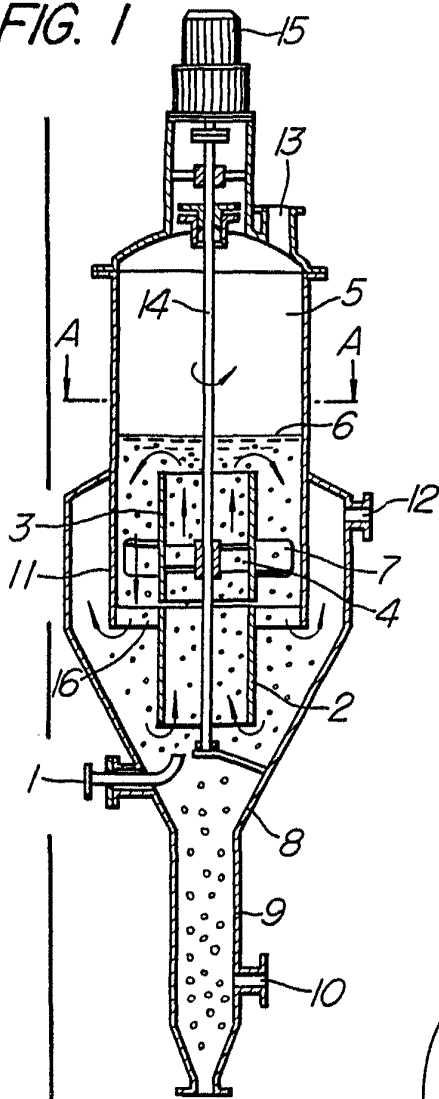


FIG. 3

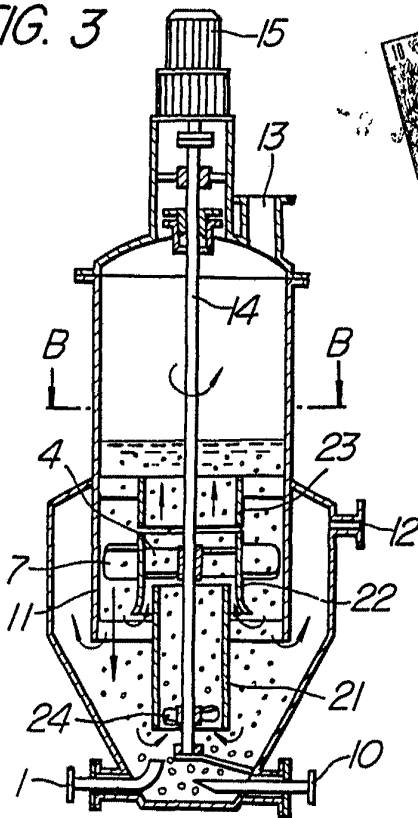


FIG. 4

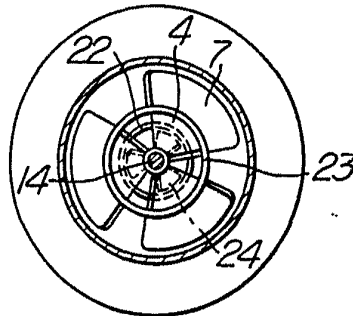


FIG. 2

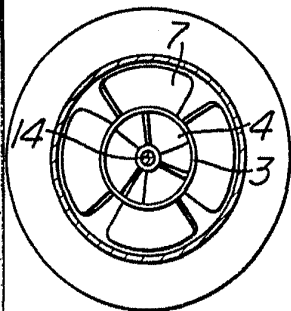


FIG. 5b

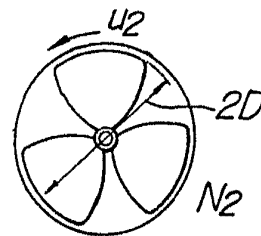
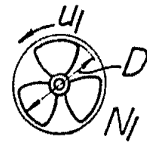


FIG. 5a



Madrid: 9 JUN 1974

L. GARCIA RUIZ Y MOBER
Firmado: L. Garcia Ruiz