

176971

P. = 5557.-

Nº. 5865-18.-

MALA FERRO LIGACION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



26 FEB. 1947

176971

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 F.L. SMIDTH A/S., entidad danesa, establecida en 33, VESTERGADE, Copenhague, Dinamarca, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA DEPURAR MATERIALES QUE CONTIENEN  
DOLOMIA O MAGNESITA".-

Este invento se refiere a un procedimiento para la depuración de materia que contiene dolomia o magnesita en el cual se elimina, por una operación de flotación de espuma con la adición de vidrio líquido, un concentrado de dolomia o magnesita.

Es conocida la depuración de la magnesita que contiene calcita por flotación con empleo de vidrio líquido y



376977

5 de una salácida, así como con adición de ácido oleico o de ácido oleico saponificado, para producir una magnesita que sirva para la fabricación de productos refractarios. Por este procedimiento conocido de flotación, no se obtiene un flote-  
do lo bastante selectivo, cuando se trata de producir, de una  
materia que contiene dolomía o magnesita, un producto rico en caliza y una de las razones de esto es que las partículas fi-  
nas de la pulpa de flotado tienen tendencia a depositarse un-  
10 formente en la superficie de los granos de calcita, así como de los granos de dolomía o magnesita de manera que, durante la flotación, estos granos reaccionan con los reactivos añe-  
didos de otro modo que lo harían los granos puros, lo cual cambia por completo todo el resultado de la operación de flo-  
tación.

15 Es sabido que el cemento no debe contener más que un pequeño tanto por ciento de magnesita, porque si el conte-  
nido de ésta es mal elevado, el cemento no tendrá constancia de volumen, de manera que hay el riesgo de las dilataciones y roturas de hormigón fabricado. Habitualmente, para la fabri-  
20 cación de cemento se emplea una mezcla de caliza y de arcilla cuya mayor parte está constituida por la caliza. La mayoría de los yacimientos de caliza contienen pequeñas cantidades de magnesita que se presentan en forma de dolomía ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ) o de magnesita ( $\text{MgCO}_3$ ). Ordinariamente la materia en  
25 cuestión no se presta a la fabricación del cemento si más de 4,5% aproximadamente de  $\text{MgCO}_3$  se encuentra en ella química-  
mente combinado en forma de magnesita o de dolomía. Sin embargo, se encuentran a menudo yacimientos de caliza que



176977

5 contienen mas  $MgCO_3$  de lo que indica este límite, y hasta ahora no ha sido posible utilizar tales yacimientos para la fabricación del cemento, sin recurrir a operaciones costosas de selección ni a una extracción selectiva de los yacimientos para separar del yacimiento de caliza las capas mas ricas en magnesia.

10 Es muy importante, pues, poder depurar las materias de este género para que puedan utilizarse en la fabricación del cemento, y por el presente invento se llega a este resultado de manera mucho mas ventajosa de lo que era posible por los procedimientos conocidos hasta ahora. Según este invento, antes de la operación de flotación se somete la materia triturada que contiene dolomía o magnesita a una operación de separación por la cual se liberta la materia de particu-  
15 las finas, por ejemplo de partículas inferiores a 10 micras al paso que el residuo de la operación de flotación, bien directamente, bien después de un tratamiento ulterior, comprendida la adición de agentes correctores se utiliza como primera materia para fabricar cemento, cal hidráulica o cal occi-  
20 da. La operación de separación puede efectuarse por un procedimiento de decantación o en un separador centrifugo.

25 En el procedimiento de flotación de este invento, ha resultado especialmente ventajoso mantener el índice de reacción de la pulpa de flotación en una cifra correspondiente a los valores de pH superiores a 8,5 aproximadamente. Según el presente invento, la manera mas ventajosa de hacer una regulación a este efecto, es la adición de cal occida o de cal hidratada a la pulpa de flotación o la adición de



176977

5 otras bases solubles, tales como  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HOH}$ , etc. Además, el procedimiento del invento tiene la siguiente ventaja: la pulpa de flotación contiene bicarbonatos, por ejemplo, en forma de bicarbonato cálcico ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ), pero también se puede emplear agua que contenga otros bicarbonatos, tales como el sódico, el amónico, etc.

10 Se han obtenido resultados especialmente favorables cuando la pulpa de flotación contenía bicarbonatos en proporciones superiores a unos 100 mg/ l. A título de reactivo de flotación propiamente dicho, es decir, como agente colector y reactivo espumante, se pueden emplear, según el procedimiento de este invento ácidos grasos o jabones producidos de ácidos grasos, como se emplean ordinariamente estos reactivos para la flotación de calcita. Es ventajoso hacer reaccionar los reactivos sobre la material durante cierto tiempo antes de la flotación.

20 Por el procedimiento de flotación se elimina dolomía o magnesita como un concentrado en la espuma en tal proporción que el contenido en  $\text{MgCO}_3$  del residuo es bastante pequeño para hacerlo utilizable en la fabricación del cemento. Se ha comprobado que utilizando el procedimiento de este invento se obtiene una separación selectiva que permite utilizar yacimientos de caliza que contienen magnesita para la fabricación del cemento por un procedimiento económico.

25 Según este invento, se puede someter el residuo de la flotación de magnesita o de dolomía a un tratamiento para producir de este residuo una pulpa destinada a una depura-



1947

310971

oión ulterior por flotación y que aouse un índice de reacción inferior al de la pulpa de que se ha eliminado por flotación el concentrado de dolomía o de magnesita. Esta nueva pulpa así obtenida se somete a flotación, bajo la acción de reactivos ya conocidos, para depurar aún mas dicho residuo antes de utilizarlo para fabricar cemento etc. La flotación de dicho residuo se efectua con la mayor ventaja si la pulpa de flotación procedente del residuo no tiene la alcalinidad elevada que posee la pulpa de la primera operación de flotación.

5

10 El tratamiento de dicho residuo procedente de la flotación de magnesita o de dolomía puede consistir en someter este residuo a deshidratación, después de lo cual la materia deshidratada se diluye con agua fresca. De este modo se puede volver a utilizar, en la primera operación de flotación, el líquido alcalino eliminado por la deshidratación, lo cual supone una economía. La deshidratación del residuo procedente de la primera operación de flotación puede efectuarse, por ejemplo, en una centrifugadora o en una pila de decantación.

15

Según el invento, el tratamiento de dicho residuo puede también consistir en añadir un ácido al residuo mismo o a la pulpa obtenida después de la deshidratación y la dilución. Se puede efectuar la adición del ácido al mismo residuo, por ejemplo, haciendo pasar ácido carbónico á través de dicho residuo que se encuentra en estado de suspensión, al paso que la adición del ácido a la pulpa obtenida después de la deshidratación, y la dilución subsiguiente, pueda hacerse en forma de adición de ácido sulfúrico o de otro ácido en proporción que permita obtener el deseado índice de reacción de

20

25

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



316977

la pulpa. Por dicha adición de ácido se puede reducir de mane-  
ra sencilla el vapor de pH de la pulpa de flotación formada  
del residuo, y una reducción del vapor del pH hasta 7-8 ha  
resultado conveniente. Si la adición de ácido no se hace has-  
5 ta después de deshidratar dicho residuo y de la subsiguiente  
dilución con agua fresca, solo se necesitará, para obtener el  
valor redondeado del pH proporcionarse bastantes pequeñas de ácido  
lo que es importante para la rentabilidad del procedimiento.

El objeto de la nueva flotación del residuo proce-  
10 dente de la primera operación de flotación, puede ser eliminar  
un exceso de cuarzo ~~de~~ minerales que contengan silicato en  
dicho residuo. Según el presente invento, se puede efectuar  
esta eliminación quitando por flotación la calcita de dicho  
residuo después de diluir con agua fresca, empleando ácidos  
15 grasos o jabones grasos como reactivos de flotación o quitando  
por flotación un concentrado que contiene silicato con el em-  
pleo de un reactivo de cantión conocido en sí mismo, después  
de lo cual el residuo de esta última operación de flotación  
se utiliza para la fabricación del cemento.

20 Antes de eliminar por flotación el concentrado de  
magnesita o de dolomía se podrá someter la materia que con-  
tiene una u otra no sólo a una trituración y separación, sino  
también a tratamientos conocidos en sí mismos. Por ejemplo, se  
podrá eliminar por flotación la calcita y la magnesita en un  
25 concentrado combinado, a utilizar luego esta materia como ma-  
teria de partida para el procedimiento del invento, es decir  
someter este concentrado a una operación de flotación de tal  
manera que se elimine por flotación un concentrado de dolomía



26 80 47

3109/1

o de magnesita, al paso que la calcita permanece en el resi-  
duo para ser utilizada en la fabricación del cemento. De ma-  
nera similar, el tratamiento preliminar puede también consis-  
tir en someter, después de trituración y separación, la ma-  
5 teria que contiene dolomia o magnesita, a una flotación co-  
nocida en sí misma por medio de reactivos de catión, por la  
cual se elimina un concentrado que contiene silicato, al paso  
que el residuo procedente de esta flotación sirve de materia  
de partida para el procedimiento del invento, residuo que se  
10 somete a una flotación por la cual se elimina un concentrado  
de dolomia o de magnesita, al paso que el residuo de esta flo-  
tación se utiliza como primera materia para la fabricación del  
cemento.

15 Se dan a continuación algunos resultados de los  
ensayos ejecutados por el procedimiento del presente invento:

Ejemplo.1 Para un ensayo de flotación se empleó una  
primera materia que contenia dolomia y revelaba un contenido  
de 84,4% de  $\text{CaCO}_3$  y de 9,3% de  $\text{MgCO}_3$ , que se presenta en for-  
ma de dolomia lo cual corresponde a un contenido de 20,5% de  
20 dolomia y 73,2% de calcita en la caliza. La materia se tri-  
turó a un grueso de granos de menos de 0,1 mm, después de lo  
cual se separó a un grueso de granos de 10 micras en un sepa-  
rador centrifugo.

25 A 800 g de la materia gruesa procedente de este se-  
parador (contada como materia seca) se añadieron luego los  
reactivos siguientes: vidrio líquido: 7,5 ml de una solución  
que contenia 100 g/l. Cal cocida: 1,5 g. El agua empleada  
contenia 150 mg de  $\text{CaO}$  por litro que se presenta en forma de

26



3109/1

bicarbonato cálcico. El índice de reacción de la pulpa de flotación acusaba un valor correspondiente a pH: 10,5.

5 Como agente colector y reactivo espumante se añadieron 20 ml que contenían 10g/l de una solución de aceite de desecho saponificado y 10 ml de una solución de jabón resinoso que contenía 100g/l. Estos reactivos se añadieron en dos porciones de la mitad cada vez. Después de cada adición, se eliminó por flotación concentrado, que a continuación se llamarán respectivamente el primer concentrado de dolomía y el segundo concentrado de dolomía. La flotación se realizó en una célula de flotación de Fagergreen de 31l, y el resultado fue como sigue:

15 El primer concentrado de dolomía, que en pesose cifraba en 14,4% revelaba la composición siguiente: 30,1% de  $MgCO_3$  y 62,8% de  $CaCO_3$  correspondiente a un contenido de 66,9% de dolomía y 26,9% de calcita, al paso que el residuo de esta flotación contenía 5,8% de  $MgCO_3$  correspondiente a 12,7% de dolomía, lo que era aún demasiado elevado para que la materia pudiera utilizarse para la fabricación del cemento.

20 El segundo concentrado de dolomía, que por peso se cifraba en 18,4% contenía 11,4% de  $MgCO_3$  y 83,3% de  $CaCO_3$ , correspondiendo a un contenido de 25% de dolomía y 69,7% de calcita, al paso que el residuo del segundo concentrado de dolomía contenía 4,2% de  $MgCO_3$  y 88,5% de  $CaCO_3$ , correspondiendo a un contenido de 9,2% de dolomía y 83,5% de calcita. El contenido en magnesita de esta materia es lo bastante bajo para que pueda ser utilizada para la fabricación del cemento.

Sin embargo, era deseable someter la materia a un tra-



370377

tamiento ulterior para aumentar aun mas su contenido en calcita. Con este fin, se deshidrató la materia en una centrifugadora, para reducir el contenido de agua a 25%, después de lo cual se diluyó con agua para dar un volumen de 3 l. Se  
5 añadieron luego 0,1 g de ácido sulfúrico, y después de lo cual el índice de reacción de la pulpa correspondía a pH: 7,0. A esta pulpa se añadieron en seguida 1,0ml de una solución que contenida 250g de "tall-oil" saponificado por litro. Luego se sometió la pulpa a flotación en una célula de flotación  
10 Fagergreen de 3 l, por la cual se produjo un concentrado de calcita cuya proporción era de 62,7% con relación a la materia de partida primitiva para el procedimiento de flotación. La composición de este concentrado de calcita era de 4,0% de MgCO<sub>3</sub> y 92,5% de CaCO<sub>3</sub>, que correspondía a un contenido de dolomía de 8,8% y a un contenido de calcita de 87,7%.

15 El residuo de la flotación de calcita se cifraba en 4,5% de peso y contenía 5,9% de MgCO<sub>3</sub> y 53,0% de CaCO<sub>3</sub>, correspondiente a un contenido en dolomía de 12,9% y a un contenido en calcita de 46,0%. Este residuo contiene además  
20 el exceso indeseable de cuarzo o de minerales que contienen silicato exeso que se encuentra en el concentrado de calcita. Se ha comprobado que es ventajoso que el tiempo de reacción de los reactivos sea de 2 hasta 10 minutos antes de la flotación.

25 Ejemplo 2.- A título de segundo ejemplo del procedimiento del invento se puede citar el resultado de los ensayos ejecutados con una primera materia consistente y calcita y magnesita que contenían 46,9% de CaCO<sub>3</sub> y 37,5% de MgCO<sub>3</sub>, al



1947

310071

paso que el residuo se componía de diversos minerales de silicato. Esta materia se sometió al mismo tratamiento preliminar que el empleado en el ejemplo primero. Como en este ejemplo 1, se eliminaron por flotación dos concentrados de magnesita que se combinaron y arrojaron la composición siguiente: 43,8% de peso con contenido de 81,2% de magnesita y 7,5% de calcita.

El residuo de la flotación de magnesita se sometió luego a una flotación de calcita realizada de modo exactamente análogo al descrito en el ejemplo I.

En esta flotación de calcita se eliminó un concentrado de calcita que se cifraba en 48,6% de peso y contenía 3,8% de magnesita y 88,8% de calcita, al paso que el residuo de la flotación de calcita se cifraba en 7,6% de peso y contenía 24,1% de MgO, formando principalmente de silicatos de magnesio y 5,3% de calcita.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Dinamarca el 27 de Febrero de 1946 con el número 752/46 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

-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:



1947

3/10/77

1º.- Un procedimiento para depurar materia que contiene dolomía o magnesita, en el que, por una operación de flotación de espuma y con adición de vidrio líquido, se elimina un concentrado de dolomía o de magnesita, caracterizado por el hecho de que se somete, antes de la operación de flotado, la materia triturada a una operación de separación por la cual se liberta la materia de partículas finas, por ejemplo, de partículas inferiores a 10 micras, al paso que el residuo de la operación de flotado, bien directamente, bien después de un tratamiento ulterior, con inclusión de la adición de agentes correctores, se utilizó como primera materia para la fabricación del cemento, de cal hidráulica o de cal cocida.

2º.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 1º, caracterizado por el hecho de que el índice de reacción de la pulpa de flotación se atiene a una cifra que corresponde a un valor de pH superior a 8,5.

3º.- Un procedimiento según se reivindica en los puntos 1º y 2º caracterizado por la adición de cal cocida o de cal hidratada a la pulpa de flotación o por la adición de otra base soluble.

4º.- Un procedimiento según se reivindica en los puntos 1º a 3º caracterizado por la adición de bicarbonatos a la pulpa de flotación.

5º.- Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º a 4º, caracterizado por el hecho de que el residuo de flotación de magnesita o de dolomía se somete a un tratamiento para producir del mismo una pulpa desti-



285

47

310911

nada a una depuración ulterior por flotación y que manifiesta un índice de reacción inferior al de la pulpa de donde se eliminó por flotación el concentrado de dolomía o de magnesita.

5                   6º.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 5º, caracterizado por el hecho de que el tratamiento consiste en someter el residuo procedente de la flotación de magnesita o de dolomía a una deshidratación, después de lo cual la materia deshidratada se diluye con agua fresca.

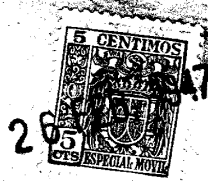
10                   7º.- Un procedimiento según se reivindica en los puntos 5º a 6º, caracterizado por el hecho de que se reduce el índice de reacción por adición de un ácido.

15                   8º.- Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos 5º a 7º, caracterizado por el hecho de que un concentrado de calcita, que se utiliza para la fabricación del cemento etc., se elimina por flotación empleando ácidos grasos o jabones grasos conocidos en sí mismos como reactivos.

20                   9º.- Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos 5º a 7º, caracterizado por el hecho de que un concentrado que contiene silicato se elimina por flotación empleando un reactivo de catión conocido en sí mismo como reactivo, después de lo cual el residuo de flotación se utiliza para la fabricación de cemento etc.

25                   10º.- Un procedimiento para depurar materias que contienen dolomía o magnesita.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede-



1709/1

de y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de trece hojas escritas por una sola cara.

Madrid. 26 FEB. 1947

P. A.

Alberto de Elizaburu

*[Handwritten signature]*

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

Ch.