



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 327 610**

51 Int. Cl.:
B01D 37/02 (2006.01)
C01F 7/16 (2006.01)
C01F 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01951244 .1**
96 Fecha de presentación : **20.07.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1301260**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.04.2003**

54 Título: **Procedimiento mejorado de producción de coadyuvante de filtración en refinerías de alúmina.**

30 Prioridad: **20.07.2000 AU PQ8891**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.11.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.11.2009

73 Titular/es: **BHP Billiton Worsley Alumina Pty. Ltd.**
Gastaldo Road
Collie, WA 6225, AU

72 Inventor/es: **Rosenberg, Stephen, Philip y**
Wilson, Darrel, James

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 327 610 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento mejorado de producción de coadyuvante de filtración en refinerías de alúmina.

5 **Campo de la invención**

La presente invención versa acerca de un procedimiento mejorado para la producción de un coadyuvante de la filtración de aluminato cálcico con unas características mejoradas de filtración de licor para su uso en una refinería de alúmina.

10 **Antecedentes de la invención**

En la mayoría de las refinerías de alúmina, se extrae bauxita de una disolución cáustica bajo condiciones de temperatura y de presión elevadas. Esto produce una suspensión de sedimentos en una disolución concentrada de aluminato sódico que entonces debe ser clarificada para producir un licor libre de sólidos y un sedimento espesado que es lavado y desechado subsiguientemente. La técnica común para la clarificación de la suspensión supone permitir que los sólidos se asienten en espesantes por gravedad (o asentadores de sedimento), y decantación del licor clarificado. La separación del sedimento del licor concentrado se ve asistida por floculantes, mientras que el licor “verde” (o impregnante), que está libre de todos los sólidos excepto los sólidos más finos en suspensión, rebosa desde los asentadores de sedimento. Es normal que el licor decantado sea clarificado adicionalmente mediante filtración, utilizando normalmente filtros a presión. Este paso, denominado de “seguridad” o de “pulido” es crítico para asegurar que el licor impregnante está libre de partículas de sedimento en suspensión que resultarían de lo contrario en la contaminación del producto de alúmina.

25 Sin ayuda, las telas empleadas en estos filtros se cegarían muy rápidamente. Esto sucede porque los sólidos finos en suspensión en el licor verde quedan retenidos dentro del tejido de la tela, y luego proceden a formar un lecho denso altamente resistente en la superficie del filtro. Para prevenir esto, es una práctica común suplementar la alimentación al filtro de pulido con un coadyuvante de la filtración, que actúa para prevenir el cegado de la tela mediante la formación continua de un lecho de sólidos que atrapan las partículas de sedimento mientras que siguen permitiendo el flujo libre de licor a través de los intersticios del lecho. Un coadyuvante ideal de la filtración será barato, inerte químicamente, y de tal tamaño que los canales que se forman entre las partículas del coadyuvante de la filtración son lo suficientemente pequeños como para atrapar las partículas de sedimento, pero no tan pequeños como para restringir el flujo de líquido, o para contribuir al cegado de las propias telas del filtro. En la mayoría de refinerías de alúmina, este papel se desempeña mediante aluminato de tricalcio (también denominado TCA, C3A o C3AH6).

35 Se escoge el TCA, dado que cumple con los anteriores requerimientos bastante bien. Es barato y relativamente sencillo de producir, siendo formado mediante la reacción de cal (bien como cal viva o, más habitualmente, cal apagada) con disoluciones de aluminato cáustico. En general, la producción de TCA se lleva a cabo en licores concentrados (bien impregnantes o agotados) a temperaturas de aproximadamente 100°C, en tanques dedicados para este fin. Los productos iniciales de la reacción son variedades de aluminato cálcico del tipo C4A (la forma más común del cual es denominada también hidrocalumita). Estas variedades intermedias de aluminato cálcico son termodinámicamente inestables bajo dichas condiciones y poseen productos de una disolubilidad relativamente elevada. El uso de estas variedades intermedias como coadyuvantes de la filtración no es común, porque su disolubilidad comparativamente elevada puede tener como resultado la contaminación de calcio del producto de alúmina. Por otra parte, el TCA tiene una disolubilidad extremadamente baja, de forma que no resulta en una contaminación apreciable de la corriente de licor de la refinería. Por esta razón, se permite un tiempo de estancia suficiente en el recipiente de la reacción para los productos iniciales de la reacción para “envejecer” antes de su uso, formando partículas relativamente puras del aluminato de tricalcio (TCA) termodinámicamente estable. Por lo tanto, los tanques en los que se produce el coadyuvante de la filtración son denominados habitualmente tanques de “envejecimiento de la cal”.

50 Un inconveniente importante de la técnica anterior para la producción del coadyuvante de la filtración de TCA es que a menudo la distribución de los tamaños de partícula del TCA es demasiado amplia, e invariablemente hay una elevada proporción de partículas muy finas. Esto tiene como resultado tasas bajas de filtración y una vida corta de la tela del filtro, y necesita el uso de un gran número de filtros para conseguir un flujo adecuado de producto filtrado.

55 Dada la disolubilidad comparativamente baja de calcio en los licores Bayer, es razonable suponer que las reacciones entre el calcio y el ión de aluminato se producen en la superficie de la partícula, en vez de mediante la disolución de hidróxido de calcio y una recristalización subsiguiente del aluminato cálcico. El análisis de la reacción de partículas individuales de cal apagada en licores Bayer como una función del tiempo, utilizando microscopía electrónica con barrido y un análisis XRD ¹sugiere que este es, en efecto, el caso. Se forma rápidamente una capa superficial del material de tipo C4A en la superficie de la partícula, mientras que el núcleo permanece sin reaccionar. La superficie desarrolla una apariencia reticulada característica que se presenta por la formación de muchas laminillas de C4A orientadas de manera aleatoria. En esta etapa temprana, la partícula aún retiene la forma y el tamaño generales de la partícula original de cal. ¹ Barham, SL; Khan, SU; Malito, JT y Rennick, WJ. Light Metals 2000, 111-116.

65 Según se produce la reacción, el núcleo de cal sin reaccionar disminuye, sugiriendo bien que los iones de calcio se están difundiendo hacia fuera, hacia la superficie, o bien que los iones de aluminato se están difundiendo hacia dentro. Además, algunos de los cristales superficiales de C4A comienzan a recristalizarse en los familiares cristales

octaédricos de TCA. Sin embargo, el C4A y el TCA tienen una densidad sustancialmente distinta de la del hidróxido de calcio y según procede la reacción, se generan tensiones internas dentro del cristal. Se desarrollan grietas y fisuras dentro de la partícula, y según procede la reacción, la estructura comienza a desintegrarse. Dado suficiente tiempo, la partícula se degradará finalmente en cristales individuales de TCA, siendo cada uno únicamente de unos pocos micrómetros de tamaño.

Los inventores creen que es éste mecanismo el que da como resultado la distribución severamente escorada de tamaño demasiado fino que es característica del coadyuvante de la filtración de TCA producido utilizando la técnica anterior. Por lo tanto, dado este mecanismo, no es sorprendente que no tengan éxito los intentos de mejorar la morfología y la distribución de tamaños del coadyuvante de la filtración mediante la alteración de las condiciones en los tanques de envejecimiento de la cal.

En la ausencia de cualquier medio efectivo para mejorar la distribución de tamaños del propio coadyuvante de la filtración de TCA, se han publicado unos pocos procedimientos que buscan aliviar el efecto de una mala calidad del coadyuvante de la filtración. Estas técnicas de la técnica anterior utilizan invariablemente floculantes, que sirven para enlazar las partículas decantadas de sedimento y los cristales finos de TCA en flóculos mayores. Por ejemplo, en la patente US nº 5.091.159 Connelly *et al.* describen la adición de dextrano al rebose del espesante y al coadyuvante de la filtración para mejorar el rendimiento de la filtración. Un enfoque similar para su uso en refinerías en las que se emplean filtros de arena, en vez de prensas filtradoras, es descrito en la patente US nº 5.716.530 por Strominger *et al.* Barham *et al.*,¹ quienes describen los resultados de las pruebas en las que se suplementa el coadyuvante de la filtración con un floculante después de que ha sido formado en un recipiente para el envejecimiento de la cal. Sin embargo, estos enfoques dependen mucho de la calidad del coadyuvante de la filtración y de la cantidad de sedimento en suspensión, y los resultados pueden ser variables. Además, el propio floculante puede perjudicar gravemente la filtración, en particular si está sobredosificado (como puede ocurrir fácilmente en un intento por controlar un excursión bien en el tamaño de la partícula de TCA o del sedimento en suspensión).

Los efectos de los cambios en la concentración cáustica, en la concentración de alúmina, en el tiempo de reacción y en la influencia de los aniones en la formación y morfología del TCA a 100°C se describen en Wittington-BI. Fallows-TM. Willing-MJ.: "Tricalcium Aluminate Hexahydrate (TCA) Filter aid in the Bayer Industry-Factors Affecting TCA Preparation and Morphology", International Journal of Mineral Processing (denominado de aquí en adelante "D1"). D1 informó de una reacción rápida de CaO con una disolución de aluminato sódico para formar TCA con un tamaño medio pequeño de partícula de aproximadamente 6 micrómetros y una amplia distribución de tamaños de las partículas. Se observó el Ca(OH)₂ sin reaccionar durante algún tiempo después de que se formó la mayor parte del TCA, lo que sugiere la presencia de un revestimiento inerte de TCA en las partículas de Ca(OH)₂. Además, D1 informó que la carga de CaO y la relación de A/C no influyen significativamente el tamaño de la partícula ni el tamaño de la partícula para el TCA formado con la adición de CaO a una disolución de aluminato sódico. Se observaron que el CaO y la gibbsita reaccionaron rápidamente en una disolución de hidróxido de sodio para formar cristales de TCA con un tamaño medio de partícula de aproximadamente 11 micrómetros y una distribución más estrecha de tamaños de las partículas que cuando solo se añadió CaO. D1 informó que no había una relación sencilla entre el tamaño de las partículas y la distribución del tamaño de las partículas para TCA formado mediante la adición de CaO y gibbsita a una disolución de hidróxido de sodio.

Los términos "A" y "C" utilizados en la presente memoria hacen referencia a las concentraciones de alúmina y cáustica de un licor Bayer, como en la fraseología convencional de la industria de la alúmina: Por lo tanto, "A" es la concentración de aluminato sódico, expresada como la concentración equivalente de Al₂O₃, en g/L. La concentración "C" es la suma de las concentraciones de aluminato sódico y de hidróxido de sodio, expresada como la concentración equivalente de carbonato sódico, en g/L.

Resumen de la invención

La presente invención se desarrolló con vistas a proporcionar un procedimiento mejorado para la producción de un coadyuvante de la filtración de TCA para su uso en refinerías de alúmina que es menos susceptible a al menos algunas de las desventajas de la técnica anterior señaladas anteriormente.

Conforme a la presente invención se proporciona un procedimiento para la producción de coadyuvante de la filtración de TCA para su uso en refinerías de alúmina, incluyendo el procedimiento los pasos de:

- apagar cal viva en una disolución de apagado de la cal para formar una suspensión de cal apagada;
- dosificar dicha disolución de apagado de la cal o suspensión de cal apagada con un agente tensioactivo adecuado;
- hacer reaccionar la suspensión de cal apagada dosificada con un licor del procedimiento Bayer; y
- envejecer los productos de reacción durante un tiempo de estancia lo suficientemente prolongado como para permitir una conversión sustancialmente completa de los productos de reacción a TCA.

Los pasos de dosificación y de apagado de la cal pueden producirse de forma simultánea o secuencial.

Preferentemente, la disolución de apagado de la cal contiene algo de álcali. Normalmente, la disolución de apagado de la cal tiene una alcalinidad que se encuentra en el intervalo de 5 a 30 g/l, expresada como gramos equivalentes por litro de carbonato sódico.

5 Preferentemente, el agente tensioactivo es de un tipo que se adsorbe fácilmente en la superficie de las partículas de cal durante el apagado de la cal. Los agentes tensioactivos adecuados incluyen azúcares, como la glucosa o sacarosa; y polisacáridos como el almidón. Más preferentemente, el agente tensioactivo es un tensioactivo orgánico aniónico. Normalmente, el tensioactivo orgánico aniónico está seleccionado del siguiente grupo de compuestos, sus sales y sus derivados: homopolímeros o copolímeros aniónicos, ácido poliacrílico, sus copolímeros de ácido poliacrílico con
10 acrilamida, o polímeros de ácido poliacrílico que tienen grupos funcionales hidroxamato, ácidos hidroxámicos, ácidos húmicos y tánico, ácidos carboxílicos sulfonados, ácidos mono y policarboxílicos sustituidos y ácidos polihidroxi carboxílicos.

Preferentemente, se emplea un licor del procedimiento Bayer concentrado con una relación elevada de A/C. Pre-
15 ferentemente, se controlan los flujos de suspensión de cal apagada y de licor concentrado de forma que la relación de Al_2O_3 con respecto a CaO durante dicho paso de envejecimiento excede de 0,33:1, expresado como una relación molar. Más preferentemente, la relación de Al_2O_3 con respecto a CaO se encuentra en el intervalo desde aproximadamente 1:1 hasta 1,5:1, expresados como una relación molar. Preferentemente, la temperatura durante el paso de envejecimiento se mantiene entre 95°C y 110°C, más preferentemente entre 100°C y 105°C. El tiempo típico de estancia durante dicho
20 paso de envejecimiento es de entre 2 y 4 horas.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra de forma gráfica la distribución de los tamaños de las partículas en un coadyuvante de la
25 filtración de TCA que utiliza el procedimiento preferido conforme a la presente invención, en comparación con el TCA producido utilizando la técnica anterior; y,

la Figura 2 ilustra unas instalaciones de la técnica anterior para la producción de TCA en una refinería de alúmina
30 en la que se lleva a cabo el procedimiento preferido conforme a la presente invención.

Descripción detallada de la realización preferida

Los inventores han descubierto que las características físicas del coadyuvante de la filtración de TCA son altamente
35 dependientes de la naturaleza de las partículas de cal a partir de las cuales está formado. Por lo tanto, la geología de la piedra caliza y las condiciones bajo las que se calcina la piedra caliza pueden afectar la calidad subsiguiente del TCA. Por desgracia, son estos los parámetros que raramente están bajo el control de la refinería de alúmina.

La presente invención se basa en el descubrimiento de que cuando se apaga cal viva en una disolución que contiene
40 un agente o agentes tensioactivos adecuados con la concentración apropiada, la suspensión de cal apagada resultante mejorará la formación del TCA en las instalaciones de envejecimiento de la cal. Estas mejoras incluyen una distribución más estrecha y más simétrica de tamaños, y una estructura más cristalina, lo que lleva a unas características sustancialmente mejoradas de filtración.

Los inventores han descubierto que, en general, no se pueden obtener las mejoras en el tamaño y en la morfología
45 de las partículas de TCA más allá de la técnica anterior mediante la manipulación de las condiciones en el propio tanque de envejecimiento de la cal. Por ejemplo, variar la composición del licor, la cantidad de tiempo, las condiciones de temperatura o agitación no dio ninguna mejora perceptible en la distribución de los tamaños de las partículas; al contrario, muchas combinaciones de estos parámetros pueden tener como resultado un empeoramiento sustancial de la distribución de los tamaños de las partículas.

De forma similar, la evidencia experimental sugiere que la adición de agentes tensioactivos al tanque de envejeci-
50 miento de la cal tiene poco o ningún efecto sobre la distribución de tamaños o sobre la morfología de las partículas de TCA. Preferentemente, los agentes tensioactivos deberían añadirse a la disolución de apagado de la cal antes del apagado de la cal. De manera alternativa, se podrían añadir los agentes tensioactivos a la cal apagada bien durante el
55 apagado de la cal o bien después del apagado de la cal.

Se podría emplear una variedad de agentes tensioactivos para el fin descrito en el presente documento.

Preferentemente, el agente tensioactivo se adsorbe fácilmente en la superficie de la partícula de cal durante el apa-
60 gado de la cal. Ejemplos de agentes tensioactivos que se podrían utilizar para este fin incluyen azúcares como glucosa o sacarosa, y polisacáridos como almidón. Sin embargo, los inventores descubrieron que los tensioactivos orgánicos aniónicos son los más efectivos. Una lista no exclusiva de ejemplos de esta clase de compuesto incluye los siguientes materiales, sus sales y derivados: cualquier homopolímero o copolímero aniónico (por ejemplo, ácido poliacrílico y sus copolímeros con acrilamida, o polímeros que tienen grupos funcionales hidroxamato), ácidos hidroxámicos, ácidos
65 húmicos y tánico, ácidos carboxílicos sulfonados y diversos ácidos mono y policarboxílicos sustituidos, particularmente ácidos polihidroxi carboxílicos.

ES 2 327 610 T3

La cantidad del agente tensioactivo que se debe dosificar depende del origen y de la reactividad de la cal viva utilizada, de la composición de la disolución de apagado de la cal, y de la naturaleza del agente tensioactivo utilizado. La mejor forma de determinar la dosis requerida es mediante experimentación, siendo determinada la dosis correcta en el punto en el que se consigue la distribución más estrecha de tamaño de TCA, junto con un modo adecuadamente
5 basto de tamaño de la partícula. Se debe hacer notar que demasiado o demasiado poco agente tensioactivo tendrá como resultado una degradación de la distribución de los tamaños de las partículas del coadyuvante de la filtración, aunque en ninguno de los casos es esto peor que en la técnica anterior.

Los inventores han descubierto que el mejor rendimiento se obtiene si la disolución de apagado de la cal contiene
10 algún álcali, como por ejemplo, si se lleva a cabo el apagado de la cal en el lago o en el agua de elaboración de la refinera de alúmina. Un intervalo adecuado de alcalinidad, expresado como gramos equivalentes por litro de carbonato sódico, es de entre 5 y 30 g/L. Se pueden utilizar concentraciones más bajas, pero tienden a producir cantidades no deseables de partículas gruesas apagadas de cal. Una concentración demasiada elevada tendrá como resultado la formación no deseable de carbonato cálcico, a no ser que la disolución de apagado de la cal sea una disolución pura
15 de hidróxido de sodio diluida.

La Figura 2 ilustra unas instalaciones típicas para la producción de TCA de la técnica anterior que incluye un apagador 10 en el que se cal viva apagada utilizando una disolución adecuada de apagado de la cal. Entonces, se transfiere la suspensión de cal apagada a un tanque agitado 12 de transferencia/almacenaje antes de que sea bombeado a
20 un tanque 14 de envejecimiento de la cal. Se añaden un licor Bayer concentrado y vapor al tanque 14 para proporcionar una disolución de aluminato cáustico que reacciona con la cal apagada. Se permite un tiempo suficiente de estancia en el tanque 14 de envejecimiento de la cal para que los productos iniciales de la reacción “envejecen” antes de su uso, formando partículas relativamente puras del aluminato de tricalcio (TCA) termodinámicamente estable.

El apagado de la cal se puede llevar a cabo en cualquier sistema adecuado de apagado de la cal, siendo el agente tensioactivo bien añadido directamente al apagador (si se encuentra en forma líquida), o bien disuelto o dispersado primero en la disolución de apagado de la cal. Aparte de esto, no se requiere ninguna condición especial de operación aparte de asegurar que se ha producido el apagado completo de la cal viva.

Como se ha indicado en otro lugar, las condiciones en las instalaciones de envejecimiento no son demasiado críticas, y se obtendrá un rendimiento aceptable utilizando las condiciones y las concentraciones de reactivo utilizadas en el procedimiento de la técnica anterior. Sin embargo, el mejor rendimiento se obtiene si se utilizan los siguientes parámetros:

- 35 1) Se deberían usar licores concentrados con relaciones elevadas de A/C, como el asentador del licor de rebozo de la refinera de alúmina.
- 2) Se deberían ajustar los flujos de suspensión de cal y de licor concentrado de planta de forma que la relación de Al_2O_3 con respecto a CaO en el tanque de envejecimiento de la cal, expresada como una relación molar, se encuentre en el intervalo de aproximadamente 1:1 a 1,5:1. En cualquier caso, la relación de Al_2O_3 con respecto a CaO siempre debe superar 0,33:1.
- 3) La temperatura del tanque de envejecimiento de la cal debería mantenerse, preferentemente, entre 100°C y 105°C. Se deberían evitar las temperaturas inferiores a los 95°C. Si no se hace, los compuestos de C4A pueden predominar, resultando probablemente en una filtración deficiente y un aumento de contaminación de calcio en el producto de la refinera.
45
- 4) El tiempo de estancia debería ser entre 2 y 4 horas. Tiempos inferiores de estancia podrían resultar en una conversión incompleta de TCA, mientras que tiempos más prolongados de estancia tendrán como resultado un aumento en la formación de partículas finas mediante abrasión y decrepitación. Se aumenta la sensibilidad al tiempo de estancia si se utilizan licores de bajo A/C.
50

La Figura 1 muestra el tamaño de la partícula, expresado como una distribución % de volumen, para el coadyuvante de la filtración de TCA producido mediante la técnica anterior, junto con la distribución de tamaños del coadyuvante de la filtración de TCA producido utilizando la presente invención. Como se puede ver, el coadyuvante de la filtración producido utilizando el procedimiento desvelado en el presente documento posee una distribución mucho más estrecha y más simétrica, con un modo que es ligeramente más grueso que el del coadyuvante de la filtración de la técnica anterior.
60

El siguiente ejemplo ilustra un medio de aplicación de la invención, y demuestra las ventajas del nuevo procedimiento.

Resultados del ensayo de planta

Para probar la invención, se llevó a cabo una serie de tres ensayos a escala real en la refinera de alúmina durante un periodo de varias semanas. Estos se llevaron a cabo como una secuencia de ensayos con/sin, alternando entre el
65

ES 2 327 610 T3

procedimiento de la técnica anterior y el procedimiento mejorado. Esto permitió que se realizaran comparaciones directas entre los dos procedimientos mientras que se compensaban las variaciones en la operación de la refinería.

Se apagó cal viva de la forma habitual, pero con la adición de un agente tensioactivo, en este caso gluconato sódico. Se suministró el gluconato sódico como una disolución acuosa de 400 g/L, directamente en el tanque de apagado de la cal. El apagado de la cal se llevó a cabo utilizando agua de elaboración, con la concentración "S" controlada entre 8 y 15 g/L, expresada como g/L equivalentes de carbonato sódico. Se eligió como blanco una suspensión de 15% de CaO en peso. Se calculó la tasa de dosis de gluconato sódico para dar una concentración de 390 mg/L en los apagadores, o de 110 mg/L en las instalaciones de envejecimiento de la cal.

Después de que se permitiese algo de tiempo para que el material tratado alcanzase las instalaciones de envejecimiento de la cal y para que el coadyuvante de la filtración de TCA en el tanque revirtiese completamente, se recogieron muestras y se compararon con el coadyuvante normal de la filtración de TCA. Los resultados típicos se muestran en la Figura 1. Después de varios días de operación, se cesó la dosificación del gluconato sódico para permitir que el material volviese a su estado normal. Este ciclo de dosificación con/sin se repitió varias veces durante la duración de la realización de la prueba. En cada caso, se obtuvo el cambio en la distribución de tamaños mostrada en la Figura 1. También fue monitorizado durante este periodo el rendimiento del sistema de filtración de pulido (o de seguridad) de la refinería. Se registró el rendimiento de los filtros en términos del flujo de masa filtrada, medido como m/h (o m³ de flujo por hora, por m² de tela de filtro), con los filtros accionados a una presión constante de aproximadamente 320 kPa.

Los resultados de la prueba con/sin se muestran a continuación en la Tabla 1, junto con los parámetros de operación para la prueba.

TABLA 1

Rendimiento de la filtración durante el ensayo de planta

Nº de ensayo	Prueba	Tasa de filtración (m ³ m ⁻² h ⁻¹)	Presión aplicada (kPa)
1	Técnica anterior	0,67 ± 0,10	313
	Presente invención	0,94 ± 0,05	304
2	Técnica anterior	0,73 ± 0,08	328
	Presente invención	0,91 ± 0,06	325
3	Técnica anterior	0,67 ± 0,08	335
	Presente invención	0,91 ± 0,06	331
MEDIA	Técnica anterior	0,68 ± 0,09	325
	Presente invención	0,92 ± 0,06	322

La media de mejora en la tasa de filtración es de aproximadamente el 35%. Los sólidos filtrados eran menores normalmente de 5 mg/L. Además, durante el ensayo, la contaminación de calcia del producto de alúmina de la refinería cayó a menos del 0,027% p/p, desde una media anterior de aproximadamente el 0,038%.

Ahora que se ha descrito con detalle un ejemplo de la realización preferida del procedimiento conforme a la invención, serán evidentes diversas ventajas del procedimiento descrito. Estas incluyen:

- A. El procedimiento es sencillo de implementar y no debería requerir equipos nuevos aparte de equipos de dosificación para el agente tensioactivo.
- B. Se pueden obtener mejoras espectaculares e inmediatas en la tasa de filtración en el equipo de filtración de pulido de aproximadamente el 35%. Esto reduce el número de filtros requeridos para lograr flujos objetivo, o de manera alternativa, permite que se aumenten los flujos hasta un 35% sin requerir equipos adicionales de filtración.
- C. En general, se mantiene el rendimiento de filtración durante periodos más largos, aumentando el tiempo de ciclo del filtro y reduciendo los requerimientos de lavado y limpieza.

ES 2 327 610 T3

- 5
- 10
- 15
- D. La combinación de B y C puede reducir el consumo de tela de filtro.
 - E. El procedimiento es robusto. Pequeñas variaciones en la dosificación del agente tensioactivo tendrá poco efecto, mientras que la dosificación completamente equivocada tiende a resultar en que la distribución de los tamaños de la partícula de TCA vuelve a la de la técnica anterior.
 - F. La consistencia mejorada del coadyuvante de la filtración lleva a una reducción de sólidos filtrados, dando una menor contaminación de hierro del producto de alúmina.
 - G. La cristalinidad y el tamaño de la partícula mejorados del coadyuvante de la filtración lleva a una contaminación considerablemente reducida de calcio del producto de alúmina.
 - H. La consistencia mejorada del coadyuvante de la filtración contribuye a una operación más estable de las instalaciones de filtración de pulido. Esto puede tener como resultado una mejora del factor de disponibilidad de la refinería, aumentando de ese modo la productividad.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Será evidente para expertos en las técnicas de ingeniería química y tecnología de procesos que se pueden llevar a cabo numerosas variaciones y modificaciones al procedimiento descrito, además de las ya descritas, sin alejarse de los conceptos básicos inventivos. Dichas variaciones y modificaciones deben ser consideradas todas dentro del alcance de la presente invención, la naturaleza de la cual debe ser determinada a partir de la anterior descripción y de las reivindicaciones adjuntas. Además, los ejemplos descritos se proporcionan únicamente con fines ilustrativos y no deben ser interpretados como limitantes del alcance de la invención de ninguna forma.

ES 2 327 610 T3

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento para la producción de coadyuvante de la filtración de TCA para su uso en una refinería de alúmina, incluyendo el procedimiento los pasos de: apagar cal viva en una disolución de apagado de la cal para formar una suspensión de cal apagada; dosificar dicha disolución de apagado de la cal o dicha suspensión de cal apagada con un agente tensioactivo adecuado; hacer reaccionar la suspensión de cal apagada dosificada con un licor del procedimiento Bayer para producir coadyuvante de la filtración de TCA.
- 10 2. Un procedimiento para la producción de coadyuvante de la filtración de TCA como se define en la Reivindicación 1, en el que los pasos de dosificación y de apagado de la cal se producen de manera simultánea o secuencial.
3. Un procedimiento para la producción de coadyuvante de la filtración de TCA como se define en la Reivindicación 1 o 2, en el que la disolución de apagado de la cal contiene algún álcali.
- 15 4. Un procedimiento para la producción de coadyuvante de la filtración de TCA como se define en la Reivindicación 3, en el que la disolución de apagado de la cal tiene una alcalinidad en el intervalo de 5 a 30 g/l, expresada como gramos equivalentes por litro de carbonato sódico.
- 20 5. Un procedimiento para la producción de coadyuvante de la filtración de TCA como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el agente tensioactivo es de un tipo que se adsorbe en la superficie de las partículas de cal durante el apagado de la cal.
- 25 6. Un procedimiento para la producción de coadyuvante de la filtración de TCA como se define en la Reivindicación 5, en el que los agentes tensioactivos están seleccionados del grupo constituido por azúcares, como la glucosa o la sacarosa; y, polisacáridos, como el almidón.
7. Un procedimiento para la producción de coadyuvante de la filtración de TCA como se define en la Reivindicación 5, en el que el agente tensioactivo es un tensioactivo orgánico aniónico.
- 30 8. Un procedimiento para la producción de coadyuvante de la filtración de TCA como se define en la Reivindicación 7, en el que el tensioactivo orgánico aniónico está seleccionado del siguiente grupo de compuestos, sus sales y derivados: homopolímeros o copolímeros aniónicos, ácido poliacrílico, sus copolímeros de ácido poliacrílico con acrilamida, o polímeros de ácido poliacrílico que tienen grupos funcionales hidroxamato, ácidos hidroxámicos, ácidos húmicos y tánicos, ácidos carboxílicos sulfonados, ácidos mono y policarboxílicos sustituidos y ácidos polihidroxil carboxílicos.
- 35 9. Un procedimiento para la producción de coadyuvante de la filtración de TCA como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se emplea un licor del procedimiento Bayer concentrado con una relación elevada de A/C.
- 40 10. Un procedimiento para la producción de coadyuvante de la filtración de TCA como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los flujos de suspensión de cal apagada y del licor concentrado están controlados de forma que la relación de Al_2O_3 con respecto a CaO durante dicho paso de envejecimiento excede de 0,33:1, expresada como una relación molar.
- 45 11. Un procedimiento para la producción de coadyuvante de la filtración de TCA como se define en la Reivindicación 10, en el que la relación de Al_2O_3 con respecto a CaO se encuentra en el intervalo de aproximadamente 1:1 a 1,5:1, expresada como una relación molar.
- 50 12. Un procedimiento para la producción de coadyuvante de la filtración de TCA como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la temperatura durante el paso de la reacción se mantiene entre 95°C y 110°C.
- 55 13. Un procedimiento para la producción de coadyuvante de la filtración de TCA como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la temperatura durante el paso de la reacción se mantiene entre 100°C y 105°C.
- 60 14. Un procedimiento para la producción de coadyuvante de la filtración de TCA como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el tiempo de estancia durante dicho paso de reacción es de entre 2 y 4 horas.
- 65

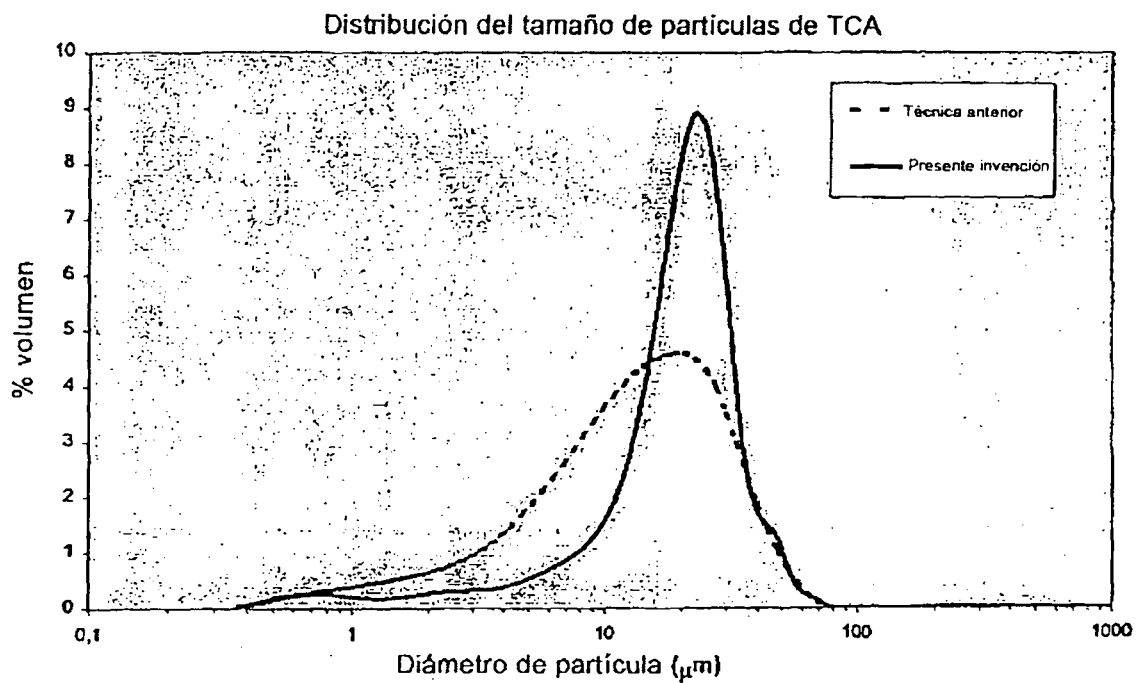


Figura 1

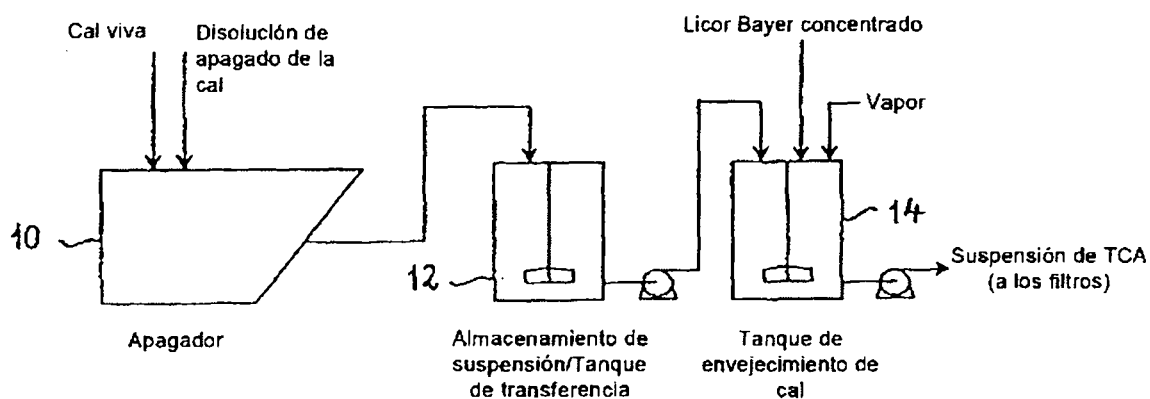


Figura 2