

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 035**

51 Int. Cl.:

<b>B01D 37/04</b>	(2006.01)
<b>B01D 37/03</b>	(2006.01)
<b>B01D 37/00</b>	(2006.01)
<b>C01F 7/02</b>	(2006.01)
<b>C01F 7/04</b>	(2006.01)
<b>C01F 7/06</b>	(2006.01)
<b>C01F 7/14</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.10.2013 PCT/US2013/065729**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **08.05.2014 WO14070487**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2013 E 13852058 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018 EP 2911764**

54 Título: **Métodos para mejorar la filtración para el proceso Bayer**

30 Prioridad:

**29.10.2012 US 201213662964**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**31.05.2019**

73 Titular/es:

**NALCO COMPANY (100.0%)  
1601 West Diehl Road  
Naperville, US**

72 Inventor/es:

**CHESTER, RYAN;  
WANG, JING y  
KILDEA, JOHN D.**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 715 035 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

Métodos para mejorar la filtración para el proceso Bayer

**Antecedentes de la invención**

5 La invención se refiere a un método para mejorar el proceso Bayer para la producción de trihidrato de alúmina y alúmina a partir de mineral de bauxita. La invención se refiere al uso de polisacáridos reticulados, específicamente dextrano reticulado o dihidroxipropilcelulosa reticulada para mejorar el rendimiento de los procesos de filtración en el proceso Bayer.

10 En el proceso Bayer típico para la producción de trihidrato de alúmina, se pulveriza mineral de bauxita, se suspende con una disolución cáustica, y luego se digiere a temperaturas y presiones elevadas. La disolución cáustica disuelve los óxidos de aluminio, formando una disolución acuosa de aluminato de sodio. Los constituyentes insolubles en la disolución cáustica del mineral de bauxita, junto con los materiales insolubles precipitados dentro de los procesos de digestión, se denominan en su conjunto comúnmente como lodo rojo. En el proceso Bayer, los sólidos del lodo rojo luego se separan de la fase del licor acuoso que contiene el aluminato de sodio disuelto. Esta separación generalmente implica concentrar la mayor parte de los sólidos a través de tanques de sedimentación con floculación, seguido de filtración del líquido de rebose clarificado para eliminar cualesquiera sólidos residuales que permanecen en el líquido clarificado.

15 La extracción inferior concentrada de sólidos del lodo rojo que resulta del proceso de sedimentación generalmente se somete a una serie de etapas de lavado para extraer el licor restante que está presente dentro de la suspensión concentrada. Después de las etapas de lavado, la suspensión de sólidos concentrados y lavados luego se puede someter a filtración para eliminar el exceso de líquido, antes de la eliminación o reutilización de los sólidos.

20 Como se indicó anteriormente, la disolución acuosa de aluminato de sodio, de la cual se ha eliminado la mayor parte de los sólidos insolubles del lodo rojo en el proceso de sedimentación después de la digestión, generalmente se somete a una etapa de filtración para eliminar cualquier material insoluble restante. El licor resultante procedente de esta filtración está esencialmente libre de cualquier residuo insoluble de lodo rojo. Luego se enfría, y precipita trihidrato de alúmina sólido producto de la disolución. Luego lo más frecuente el trihidrato precipitado se separa en fracciones según su tamaño; las partículas más grandes se recogen para su posterior procesamiento como producto, mientras que las partículas de tamaño más pequeño se recogen y reutilizan en la etapa de precipitación como cristales de siembra. De nuevo, se puede lograr la separación de las partículas sólidas de trihidrato del licor usando un número de medios que incluyen sedimentación, floculación y filtración. Tanto las partículas de tamaño producto como las partículas de siembra se pueden someter a alguna forma de filtración para lograr la separación apropiada del licor, que posteriormente se devuelve a la etapa de digestión del proceso y se reutiliza.

25 Como se describe al menos en parte, entre otros lugares, en los Documentos de Patentes de Estados Unidos de Números 6.814.873, 6.033.579, 6.048.463, y en la Solicitud de Documento de Patente Publicada de los EE.UU. de 2008/0257827, el proceso Bayer está constantemente evolucionando y las técnicas específicas empleadas en la industria para las distintas etapas del proceso no solo varían de una planta a otra, sino que a menudo también se mantienen como secretos comerciales.

30 Si bien los diseños y operaciones de planta pueden diferir sustancialmente, y pueden ocurrir y ocurren etapas de filtración adicionales en varias áreas dentro del proceso, generalmente hay un número de etapas clave de filtración que se usan para ayudar o mejorar la separación de los sólidos de las fases líquidas en las plantas del proceso Bayer. Tales etapas de filtración incluyen, pero no se limitan a:

(a) Filtración de seguridad del lodo rojo - Filtración de la suspensión de rebose procedente del sedimentador primario.

(b) Filtración del trihidrato de alúmina producto - Filtración de la suspensión que contiene el trihidrato de alúmina de tamaño producto.

35 (c) Filtración de trihidrato de alúmina de siembra - Filtración de la suspensión que contiene el trihidrato de alúmina de tamaño siembra.

(d) Filtración del lodo - Filtración de la suspensión de lodo rojo lavado.

Estas etapas de filtración pueden incluir, pero no se limitan a, procesos que usan gravedad, presión, vacío o una combinación de estos, como los medios subyacentes para lograr la filtración de la suspensión de la corriente de entrada. Las etapas de filtración también pueden implicar el lavado de los sólidos filtrados.

40 La operación y eficiencia de cada una de las etapas relevantes de filtración es un factor clave en la operación efectiva de una planta del proceso Bayer en su totalidad. Como resultado, existe una clara necesidad y utilidad de métodos para potenciar y mejorar los procesos de filtración. Los procesos de filtración individuales se pueden potenciar mediante una mejora en la velocidad (rendimiento) de la suspensión a través del filtro y/o mediante una mejora en la eficiencia de la filtración (que se puede considerar como la cantidad del líquido que permanece con el material sólido

después de la filtración, medida por el licor residual o la humedad en la torta del sólido filtrado). Tales mejoras de los procesos de filtración son deseables en toda la gama de las etapas de filtración asociadas con el proceso Bayer.

**Breve resumen de la invención**

5 La invención está dirigida a mejorar las etapas de filtración usadas en el proceso Bayer mediante la adición de polisacáridos reticulados a la suspensión que entra a la etapa de filtración.

**Breve descripción de los dibujos**

A continuación, se describe una descripción detallada de la invención haciendo referencia específica a los dibujos en los que:

10 La Figura 1 es un gráfico que ilustra el rendimiento superior de la invención al usar un polisacárido reticulado sobre el polisacárido no reticulado de la técnica anterior.

La Figura 2 es un segundo gráfico que ilustra el rendimiento superior de la invención al usar un polisacárido reticulado sobre el polisacárido no reticulado de la técnica anterior.

La Figura 3 es una ilustración de la formación de un ejemplo de un polisacárido reticulado usado en la invención.

**Descripción detallada de la invención**

15 Para los propósitos de esta solicitud, la definición de estos términos es la siguiente:

"Que consiste esencialmente en" significa que los métodos y composiciones pueden incluir etapas, componentes, ingredientes adicionales o similares, pero solo si las etapas, componentes y/o ingredientes adicionales no alteran materialmente las características básicas y novedosas de los métodos y composiciones reivindicados.

20 "Torta del filtro" significa la acumulación de materia sólida que se retiene en un filtro, que aumenta en el curso de la filtración y que se vuelve más gruesa a medida que se retiene más materia particulada, aumentando la resistencia al flujo de la torta del filtro al aumentar el espesor de la capa, y si no se retira lo suficientemente pronto, eventualmente la torta gruesa del filtro puede interrumpir la filtración debido a que la resistencia al flujo de la torta del filtro es tan alta que muy poca cantidad de la mezcla a filtrar puede pasar a través de la torta del filtro y obstruye el filtro.

25 "Licor" o "licor Bayer" significa un medio líquido cáustico que ha pasado por un proceso Bayer en una instalación industrial.

"Dextrano" es un polisacárido caracterizado por ser un glucano  $\alpha$ -D-1,6 glucosa unido con cadenas laterales 1-3 unidas a las unidades de la cadena principal del polisacárido.

"Dihidroxipropilcelulosa" significa un derivado de celulosa con la adición de un grupo 1,2-dihidroxipropil éter a la cadena principal de la celulosa.

30 "Hidrociclón" significa un dispositivo para clasificar, separar u ordenar partículas en una suspensión líquida en base a la relación de su fuerza centrípeta a la resistencia al fluido, en particular para partículas densas y gruesas, y baja para partículas ligeras y finas, a menudo estos dispositivos tienen una sección cilíndrica en la parte superior donde se alimenta de forma tangencial el líquido y una base cónica, y con frecuencia tienen dos salidas en el eje: la más pequeña en la parte inferior (para la extracción inferior) y una más grande en la parte superior (para el rebose), generalmente la extracción inferior es la fracción más densa o gruesa, mientras que el rebose es la fracción más ligera o fina.

35 "Espesador" o "Sedimentador" significa un recipiente usado para efectuar una separación sólido-líquido de una suspensión, a menudo con la adición de floculantes, siendo construido y dispuesto el recipiente para recibir una suspensión, retener la suspensión durante un período de tiempo suficiente para permitir que las porciones sólidas de la suspensión sedimenten (extracción inferior) lejos de una porción más líquida de la suspensión (rebose), decantando el rebose, y eliminando la extracción inferior. La extracción inferior del espesador y el rebose del espesador a menudo se hacen pasar a los filtros para separar adicionalmente sólidos de los líquidos.

40 En el caso de que las definiciones anteriores o una descripción establecida en otra parte de esta solicitud sea inconsistente con un significado (explícito o implícito) que se usa comúnmente en un diccionario, o que se establece en una fuente, se entenderá que la solicitud y los términos de la reivindicación en particular se deben interpretar según la definición o descripción en esta solicitud, y no según la definición común, la definición del diccionario o la definición de dicha fuente. A la luz de lo anterior, en el caso de que un término se pueda entender únicamente si se interpreta mediante un diccionario, si el término está definido por la Encyclopedia of Chemical Technology Kirk-Othmer, 5ª edición, (2.005), (Publicado por Wiley, John & Sons, Inc.) esta definición controlará cómo se definirá el término en las reivindicaciones.

50 Al menos una realización de la invención está dirigida a mejorar una etapa de filtración que se usa en el proceso Bayer mediante la adición de una composición que comprende al menos un polisacárido reticulado a la suspensión que entra

en la etapa de filtración.

5 En al menos una realización, la filtración de la suspensión, que contiene licor y lodo rojo que incluye sólido insoluble, y que se origina a partir del rebose de los sedimentadores primarios usados para eliminar los sólidos del lodo rojo procedente de la suspensión de bauxita digerida, se mejora mediante la adición de una composición que comprende un polisacárido reticulado a la suspensión antes de su aplicación a un filtro.

En al menos una realización, la filtración de la suspensión, que contiene licor y partículas de trihidrato de alúmina que se han clasificado, y que se recogen para su uso como producto, y que se filtra en la preparación para su procesamiento adicional, se mejora mediante la adición de una composición que comprende un polisacárido reticulado a la suspensión de alimentación antes de su aplicación a un filtro.

10 En al menos una realización, la filtración de la suspensión, que contiene licor y partículas finas de trihidrato de alúmina para ser usadas como siembra en el proceso de precipitación, se mejora mediante la adición de una composición que comprende un polisacárido reticulado a la suspensión de alimentación antes de su aplicación a un filtro.

15 En al menos una realización, la filtración de la suspensión, que contiene lodo rojo, licor y agua y que resulta del proceso de lavado del lodo rojo, se mejora mediante la adición de una composición que comprende un polisacárido reticulado a la suspensión de alimentación antes de su aplicación a un filtro.

En al menos una realización, la etapa del Proceso Bayer comprende más de una etapa de filtración secuencial y la composición que comprende un polisacárido reticulado se añade al líquido entrante al filtro antes de una cualquiera, algunas, o todas las etapas de filtración secuenciales.

20 Como se describe al menos en parte en los Documentos de Patentes de los EE.UU. de Números 6.726.845, 6.740.249, 3.085.853, 5.008.089, 5.041.269, 5.091.159, 5.106.599, 5.346.628 y 5.716.530, 5.478.477, 5.387.405, y en Documentos de Patentes de Australia de Números 5310690 y 737191, y en la Solicitud de Patente Internacional WO 2012/031316 A1, los polisacáridos se han usado anteriormente en el proceso Bayer. Sin embargo, estas referencias no anticipan ni muestran el uso de polisacáridos reticulados. Ninguna de las referencias enumeradas anteriormente contempla o muestra la aplicación de polisacáridos a la filtración de la suspensión de trihidrato (ya sea como material de siembra o como sólidos de trihidrato de tamaño producto) o de la suspensión de lodo rojo lavado. Si bien el Documento de Patente de Estados Unidos de Número 5.091.159 muestra el uso de dextrano para mejorar la filtración del rebose procedente de la sedimentación primaria del lodo rojo, el uso de polisacáridos reticulados y los beneficios mejorados derivados de su uso, ni se contemplan ni se expresan en ninguna de las técnicas anteriores existentes.

30 En al menos una realización, el polisacárido reticulado usado es al menos uno o más de las composiciones del objeto descrito en la Solicitud de Patente de los EE.UU de Número 2012/0034142 A1.

En al menos una realización, la adición del polisacárido reticulado a una suspensión antes de la filtración es más efectiva para mejorar el proceso de filtración que la adición a la misma suspensión de polisacáridos convencionales (no reticulados) con las mismas o más unidades de polisacárido.

35 En al menos una realización, se logra una velocidad de filtración superior (cuando se compara con una muestra que no contiene polisacáridos o se compara con polisacáridos convencionales (no reticulados)) cuando se añade el polisacárido reticulado a la suspensión del rebose del sedimentador primario o a la suspensión de la extracción inferior lavada. El sedimentador primario recibe la suspensión del lodo rojo procedente de la etapa de digestión. El rebose se pasa a un filtro de seguridad y la extracción inferior se pasa a través de las etapas de lavado del lodo y, eventualmente, a los filtros del lodo.

40 En al menos una realización, se logra una velocidad de filtración superior cuando se añade el polisacárido reticulado a la suspensión de trihidrato producto.

En al menos una realización, se logra una velocidad de filtración superior cuando se añade el polisacárido reticulado a la suspensión de trihidrato de siembra.

45 En al menos una realización, se logra una velocidad de filtración superior cuando se añade el polisacárido reticulado a la suspensión de lodo rojo lavado.

En al menos una realización, el polisacárido reticulado añadido tiene como resultado una eliminación superior del licor de la suspensión de manera que el material sólido resultante procedente del proceso de filtración tiene un contenido de humedad reducido.

50 En al menos una realización, se logra una reducción superior en la humedad de la torta cuando se añade el polisacárido reticulado a la suspensión de trihidrato producto.

En al menos una realización, se logra una reducción superior en la humedad de la torta cuando se añade el polisacárido reticulado a la suspensión de trihidrato de siembra.

En al menos una realización, se logra una reducción superior de la humedad de la torta cuando se añade el

polisacárido reticulado a la suspensión de lodo rojo lavado.

En al menos una realización, se logra una reducción superior en la humedad de la torta cuando se añade el polisacárido reticulado a la suspensión de trihidrato producto en combinación con el lavado con agua de la torta filtrada.

5 En al menos una realización, se logra una reducción superior en la humedad de la torta cuando se añade el polisacárido reticulado a la suspensión de trihidrato producto en combinación con el lavado con agua de la torta filtrada donde el agua de lavado contiene un coadyuvante de deshidratación o donde se aplica de otra manera un coadyuvante de deshidratación a la torta.

10 En al menos una realización, se añade el polisacárido reticulado a la suspensión de la alimentación de un filtro de proceso Bayer. El polisacárido reticulado se puede añadir como un sólido o en una forma líquida, ya sea una disolución, suspensión, o líquido viscoso.

En al menos una realización, el proceso de filtración usa la gravedad.

En al menos una realización, el proceso de filtración se acompaña de succión al vacío.

En al menos una realización, el proceso de filtración se acompaña de presión.

15 En al menos una realización, el polisacárido reticulado se puede añadir en combinación con o según cualesquiera de las composiciones y métodos descritos de propiedad común y al menos parcialmente coinventadas en el Documento de Patente de los EE.UU de Número 8.525.266 con el título The recovery of alumina trihydrate during the Bayer process using sclero-glucan.

En al menos una realización, el polisacárido reticulado se puede añadir en combinación con otros polisacáridos, incluido el dextrano.

20 En al menos una realización, el polisacárido reticulado es dextrano y/o dihidroxipropilcelulosa. En al menos una realización, el polisacárido reticulado se añade en el intervalo de 0,1 a 100 ppm, lo más preferiblemente de 0,1 a 20 ppm.

25 En al menos una realización, se produce un polisacárido reticulado mediante la adición del polisacárido a una disolución alcalina que contiene hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, u otro hidróxido de metales alcalinos o hidróxido de metal alcalinotérreo soluble en agua, para proporcionar una disolución de polímero caustificado con un pH en el intervalo de 11 a 14. El polisacárido caustificado luego se hace reaccionar con un agente de reticulación bifuncional apropiado. Agentes de reticulación adecuados capaces de reaccionar con dos o más grupos hidroxilo incluyen, pero no se limitan a, epiclorhidrina, diclorogliceroles, divinilsulfona, bisepóxido, oxiclورو de fósforo, trimetafosfatos, anhídrido de ácido dicarboxílico, N,N'-metilénbisacrilamida; 2,4,6-tricloro-s-triazina, y similares. La reticulación con uno de los reactivos anteriores tiene como resultado que la disolución del polímero caustificado se convierte en una disolución o pasta altamente viscosa. Cuando se alcanza una viscosidad óptima para la disolución deseada, se puede terminar la reacción a través de la neutralización del pH de la disolución con una disolución ácida apropiada, ejemplos de la misma son ácido acético, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, y similares.

30

35 En al menos una realización, la relación en masa de un reactivo de reticulación general/polisacárido se puede variar entre, pero no se limita a, aproximadamente 0 a 0,2. Específicamente, para la epiclorhidrina como el reactivo de reticulación, la relación puede variar entre, pero no se limita a, de 0 a 0,1, lo más preferiblemente de 0,005 a 0,08. Una reticulación apropiada se logra cuando se mide un aumento en la viscosidad de la disolución de al menos un 10 % por encima de la viscosidad original de la disolución.

40 En al menos una realización, la composición se puede añadir a dicha suspensión de alimentación al filtro en una o más ubicaciones en un proceso Bayer donde se produce la separación sólido-líquido.

### Ejemplos

Lo anterior se puede entender mejor haciendo referencia a los siguientes ejemplos, que se presentan con fines ilustrativos y no pretenden limitar el alcance de la invención.

Ejemplo 1:

45 Se recogieron muestras (1,0 L) de la suspensión de la extracción inferior del espesador del trihidrato de alúmina de siembra procedente de una refinería del proceso Bayer en funcionamiento justo antes de la prueba, y se mantuvieron a temperatura (80°C) hasta su uso. La suspensión contenía aproximadamente 460 g/l de sólidos. La suspensión caliente se vertió en un embudo Buchner de tamaño adecuado que contenía un papel de filtro grueso (MN615). Para las suspensiones tratadas, se añadió el producto a la suspensión antes de verterla en el embudo Buchner y se mezcló durante 1 minuto. Se aplicó vacío a la suspensión para eliminar el licor. Se midió el tiempo desde la aplicación inicial del vacío hasta que era visible una sección de sólidos de 10 mm.

50

Los dos productos probados fueron.

Producto I (disolución acuosa al 0,07 % de dextrano)

5 Producto II (disolución acuosa al 0,05 % de dextrano reticulado). Se midieron las dosis de disolución para suministrar las cantidades apropiadas del material "activo". En el caso del dextrano reticulado, el componente activo se define como la masa de dextrano presente en la disolución antes de la reticulación, lo que significa que la misma dosis de activos de dextrano y de la disolución de dextrano reticulado contienen la misma masa de unidades de dextrano.

10 Como se ilustra en la Figura 1, la adición de dextrano reticulado conduce a una velocidad de filtración significativamente más rápida que la observada para la suspensión sin tratar. Sorprendentemente, las suspensiones tratadas con el dextrano reticulado también tienen una velocidad de filtración más rápida que las suspensiones tratadas con dextrano. La velocidad de filtración para las suspensiones tratadas con dextrano también parece alcanzar una meseta a dosis más altas, mientras que la velocidad de filtración para las suspensiones tratadas con dextrano reticulado la velocidad aumenta de forma continua en un intervalo de dosis más amplio. La Tabla 1 muestra los tiempos de filtración de los diversos tratamientos probados en el Ejemplo 1.

Tabla 1. Tiempos de filtración de la suspensión de trihidrato de siembra del Ejemplo 1.

Tratamiento	Dosis de activos (ppm)	Tiempo de filtración (segundos)
Blanco	0	65,3
Producto I	0,7	45,9
Producto I	4,2	39,1
Producto II	0,5	41,8
Producto II	1,5	28,6
Producto II	3,0	24,1

15

Ejemplo 2:

El método experimental usado en el Ejemplo 2 fue el mismo que en el Ejemplo 1, pero se usaron diferentes disoluciones de dextrano y de dextrano reticulado. La composición de los productos usados en el Ejemplo 2 fue:

Producto III (disolución acuosa al 0,1% de dextrano)

20 Producto IV (solución acuosa al 0,13% de dextrano reticulado)

Como se puede ver en la Figura 2, la tendencia observada en el Ejemplo 1, donde se observa una velocidad de filtración sorprendentemente más rápida en las muestras tratadas con polisacáridos reticulados, se observa nuevamente en este ejemplo.

La Tabla 2 muestra los tiempos de filtración de los diversos tratamientos probados en el Ejemplo 2.

25

Tabla 2. Tiempos de filtración de la suspensión de trihidrato de siembra del Ejemplo 2.

Tratamiento	Dosis de activos (ppm)	Tiempo de filtración (segundos)
Blanco	0	41,0
Producto III	1	36,2
Producto III	2	27,8
Producto III	5	23,6
Producto IV	0,65	26,0
Producto IV	1,3	22,7
Producto IV	2,6	17,4
Producto IV	6,5	17,6

Estos datos muestran que el tratamiento de la suspensión con dextrano reticulado tiene como resultado una velocidad de filtración que es mucho más rápida que la observada para muestras no tratadas o para las muestras tratadas con dextrano que no se ha sometido a reticulación.

Ejemplo 3:

5 Se recogió suspensión de trihidrato de alúmina producto (250 ml) procedente de una planta de proceso Bayer en funcionamiento justo antes de la prueba, y se mantuvo a 65°C en un baño de agua rotatorio hasta que se usó. También se recogieron muestras de agua desionizada (200 ml) y se mantuvieron a 65°C hasta que se requirieron. El proceso de filtración se evaluó vertiendo la suspensión caliente (250 ml) en un embudo Buchner (130 mm de diámetro) y aplicando vacío durante 40 segundos. Luego se apagó el vacío, y luego se añadió agua de lavado caliente (200 ml) a la parte superior de los sólidos sin licor. Luego se aplicó nuevamente vacío durante 40 segundos para extraer el agua de lavado a través de la torta y eliminar la mayor cantidad posible de líquido adsorbido y agua. Luego se tomó una muestra de la torta sólida filtrada y lavada, se pesó y se colocó en un horno (110°C) para su secado. Los sólidos secos se retiraron posteriormente del horno, se enfriaron y se volvieron a pesar para determinar la masa de agua adsorbida perdida en el secado de la torta filtrada. Esta pérdida de agua se registró como el contenido de humedad de los sólidos filtrados.

Para las muestras tratadas, se añadió la cantidad apropiada de Producto V (disolución acuosa al 0,065 % de dextrano reticulado) a la suspensión y se mezcló un minuto antes de la filtración. Para las muestras donde se añadió el coadyuvante de deshidratación, se usó un coadyuvante de deshidratación a base de ácido graso genérico disponible comercialmente, indicado en la presente memoria como DWA1. En aquellos casos donde se empleó un tratamiento con coadyuvante de deshidratación, se añadió una dosis de 15 µL de DWA1 al agua desionizada y se mezcló, inmediatamente antes de usar el agua para el lavado.

En la Tabla 3 se muestra la humedad residual medida en la torta del filtro resultante de varios tratamientos. Claramente, el contenido de humedad de la torta se reduce sustancialmente mediante la aplicación de dextrano reticulado (producto V) ya sea solo o en combinación con un coadyuvante de deshidratación convencional. La reducción de la humedad es indicativa de una filtración más eficiente y efectiva que resulta de un mejor flujo del licor a través de la torta y por lo tanto una mejor separación del sólido del licor y/o del agua de lavado. Cuando se usa en combinación con el coadyuvante de deshidratación, el contenido de humedad resultante se mejora sustancialmente de manera sorprendente más allá de lo observado que cuando se usa un único producto, lo que indica un efecto sinérgico entre los dos tratamientos.

30 Tabla 3. Humedad residual presente en la torta de filtro después del tratamiento del Ejemplo 3

Tratamiento	Dosis de activos (ppm)	Contenido de humedad (%)
No tratado	0	11,0
Producto V	1,95	5,64
DOS 1	0	8,59
Producto V + DWA 1	1,95	3,21

Ejemplo 4:

35 Se preparó una suspensión de lodo rojo combinando lodo rojo y licor procedentes de una refinería en funcionamiento con agua. La suspensión resultante consistió en 80 g/l de sólidos de lodo rojo y una concentración de licor cáustico de -15 g/l como Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Las muestras individuales de suspensión (1 L) se mantuvieron a 50°C en un baño de agua rotatorio antes del proceso de filtración. Se tomaron muestras de la suspensión y se vertieron en el filtro de presión de 2 L que usaba un papel de filtro PALL de 0,45 µm como medio de filtración. El recipiente a presión se selló y presurizó a 0,275 MPa (40 psi). El licor se descargaba por el fondo del recipiente dejando los sólidos del lodo rojo en el medio de filtración en el recipiente. Se determinó la velocidad de filtración registrando el tiempo necesario para descargar todo el volumen de líquido del recipiente. Las muestras se trataron retirando la suspensión de lodo rojo del baño de agua rotatorio y añadiendo la cantidad apropiada de Producto VI (disolución acuosa al 0,026% de dextrano reticulado), y colocándolas nuevamente en el baño de agua rotatorio para su mezcla durante 1 minuto. Las muestras tratadas con dextrano reticulado luego se analizaron de la misma manera que las muestras no tratadas. A continuación, en la Tabla 4 se muestran los tiempos de descarga de las suspensiones de lodo rojo tratadas y no tratadas.

45 Los resultados mostrados en la Tabla 4 demuestran la mejora en la velocidad de filtración para la suspensión de lodo rojo que se ha tratado con dextrano reticulado. Los tiempos de descarga para las muestras tratadas con polisacáridos reticulados se redujeron significativamente.

Tabla 4: Tiempos de descarga del licor para la filtración de la suspensión de lodo rojo

Tratamiento	Dosis (ppm)	Tiempo de descarga (minutos.segundos)
No tratado	0	21,05
No tratado	0	20,03
No tratado	0	20,23
Producto VI	0,26	13,08
Producto VI	0,26	13,01
Producto VI	0,65	12,47
Producto VI	0,65	13,30

5 Aunque esta invención se puede realizar de muchas formas diferentes, las mismas se describen con detalle en la presente memoria en las realizaciones preferidas específicas de la invención. La presente descripción es un ejemplo de los principios de la invención, y no se pretende limitar la invención a las realizaciones particulares ilustradas. Además, la invención abarca cualquier posible combinación de algunas o de la totalidad de las diversas realizaciones descritas en la presente memoria. Además, la invención abarca cualquier posible combinación que también excluya específicamente una cualquiera o algunas de las diversas realizaciones descritas en la presente memoria.

10 La descripción anterior pretende ser ilustrativa y no exhaustiva. Esta descripción sugerirá muchas variaciones y alternativas a alguien habituado con la técnica. Se pretende que todas estas alternativas y variaciones estén incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones, donde el término "que comprende" significa "que incluye, pero no se limita a".

15 Se entiende que todos los intervalos y parámetros descritos en la presente memoria abarcan todos y cada uno de los subintervalos incluidos en los mismos, y cada número entre los puntos extremos. Por ejemplo, se debe considerar que un intervalo establecido de "1 a 10" incluye cualesquiera y todos los subintervalos entre (e inclusive) el valor mínimo de 1 y el valor máximo de 10; es decir, todos los subintervalos que comiencen con un valor mínimo de 1 o más (por ejemplo, de 1 a 6,1), y que terminen con un valor máximo de 10 o menos (por ejemplo, de 2,3 a 9,4, de 3 a 8, de 4 a 7), y finalmente cada número 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 contenido dentro del intervalo. Todos los porcentajes, relaciones y proporciones en la presente memoria son en peso, a menos que se especifique lo contrario.

20 Esto completa la descripción de las realizaciones preferidas y alternativas de la invención.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un método para mejorar la filtración de la suspensión producida en el proceso Bayer, mediante la adición de una composición que comprende al menos un polisacárido reticulado a la suspensión antes de que la suspensión entre en un proceso de filtración.
- 5 2.- El método de la reivindicación 1, en donde la composición consiste esencialmente en polisacárido reticulado.
- 3.- El método de la reivindicación 1, en donde la composición se aplica a una suspensión que entra a la filtración de seguridad del lodo rojo, o en donde la composición se aplica a una suspensión que entra a la filtración del trihidrato de alúmina producto, o en donde la composición se aplica a una suspensión que entra a la filtración del trihidrato de alúmina de siembra, o en donde la composición se aplica al lodo que entra a la filtración del lodo.
- 10 4.- El método de la reivindicación 1, en donde el método comprende además la etapa de poner en contacto los sólidos filtrados con agua de lavado, conteniendo el agua de lavado un coadyuvante de deshidratación o una combinación de ambos.
- 5.- El método de la reivindicación 1, en donde los polisacáridos reticulados se producen a partir de una o más cadenas poliméricas reticuladas de dihidroxipropilcelulosa, dextrano, y cualquier combinación de las mismas.
- 15 6.- El método de la reivindicación 1, en donde los polisacáridos reticulados se producen a partir de uno o más agentes de reticulación seleccionados de la lista que consiste en:
- epiclorhidrina, diclorogliceroles, divinilsulfona, biseóxido, oxiclورو de fósforo, trimetafosfatos, anhídrido de ácido dicarboxílico, N,N'-metilenbisacrilamida; 2,4,6-tricloro-s-triazina, y cualquier combinación de los mismos.
- 20 7.- El método de la reivindicación 1, en donde los polisacáridos reticulados pueden ser un copolímero que comprende monómeros distintos de sacáridos.
- 8.- El método de la reivindicación 1, en donde el proceso de filtración incorpora la aplicación de vacío, presión, gravedad, o una combinación de estos.
- 9.- El método de la reivindicación 1, en donde los polisacáridos reticulados se pueden añadir como un sólido o un líquido.
- 25 10.- El método de la reivindicación 1, en donde la suspensión es un elemento seleccionado de la lista que consiste en una extracción inferior procedente de un sedimentador en una etapa de clarificación, un rebose procedente de un sedimentador en una etapa de clarificación, una extracción inferior procedente de un lavador en una etapa de lavado del lodo rojo, y una extracción inferior procedente de un sedimentador en una etapa de clasificación, una extracción inferior procedente de un hidrociclón, y un rebose procedente de un hidrociclón.
- 30 11.- El método de la reivindicación 1, en donde también se añade escleroglucano a la suspensión.
- 12.- Uso de un polisacárido reticulado para mejorar la filtración de una suspensión producida en un proceso Bayer.

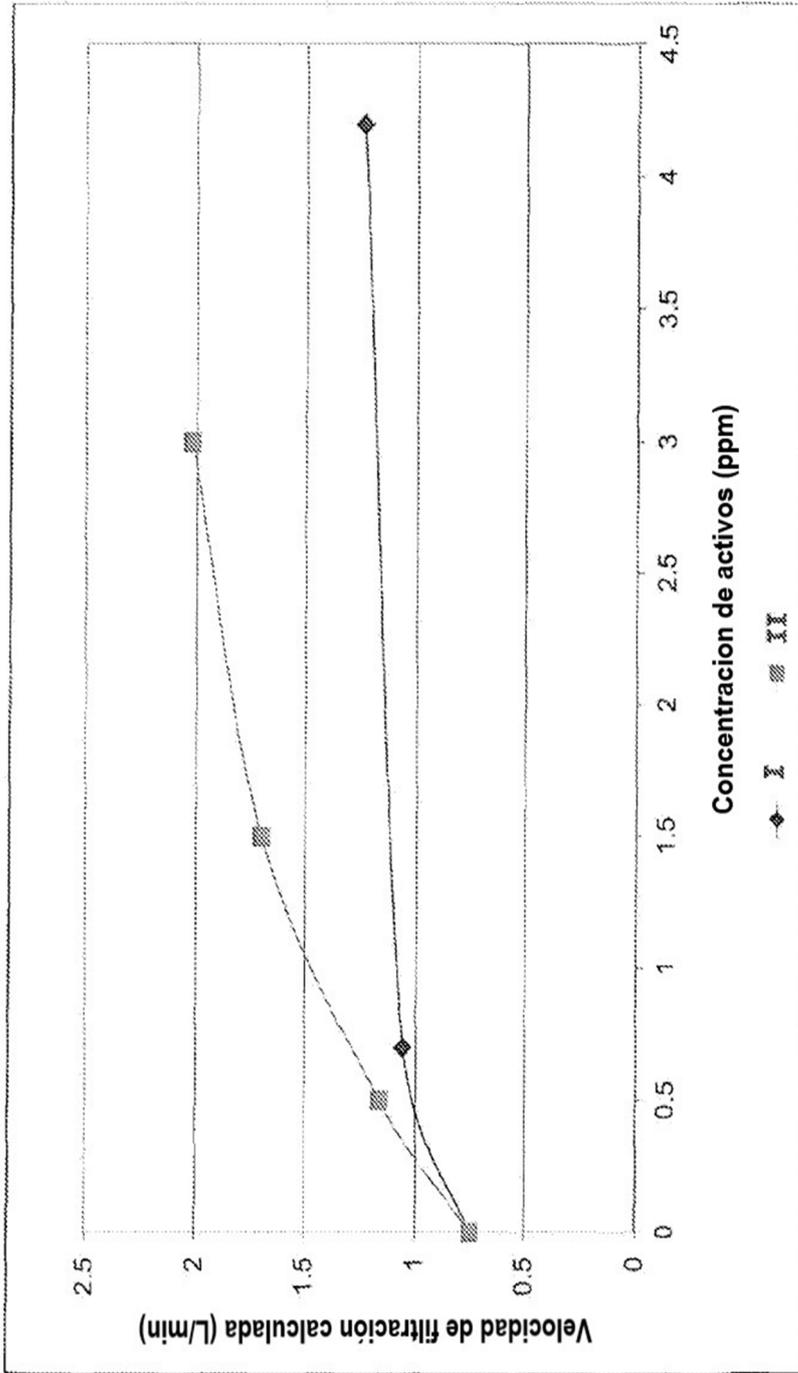


FIG. 1

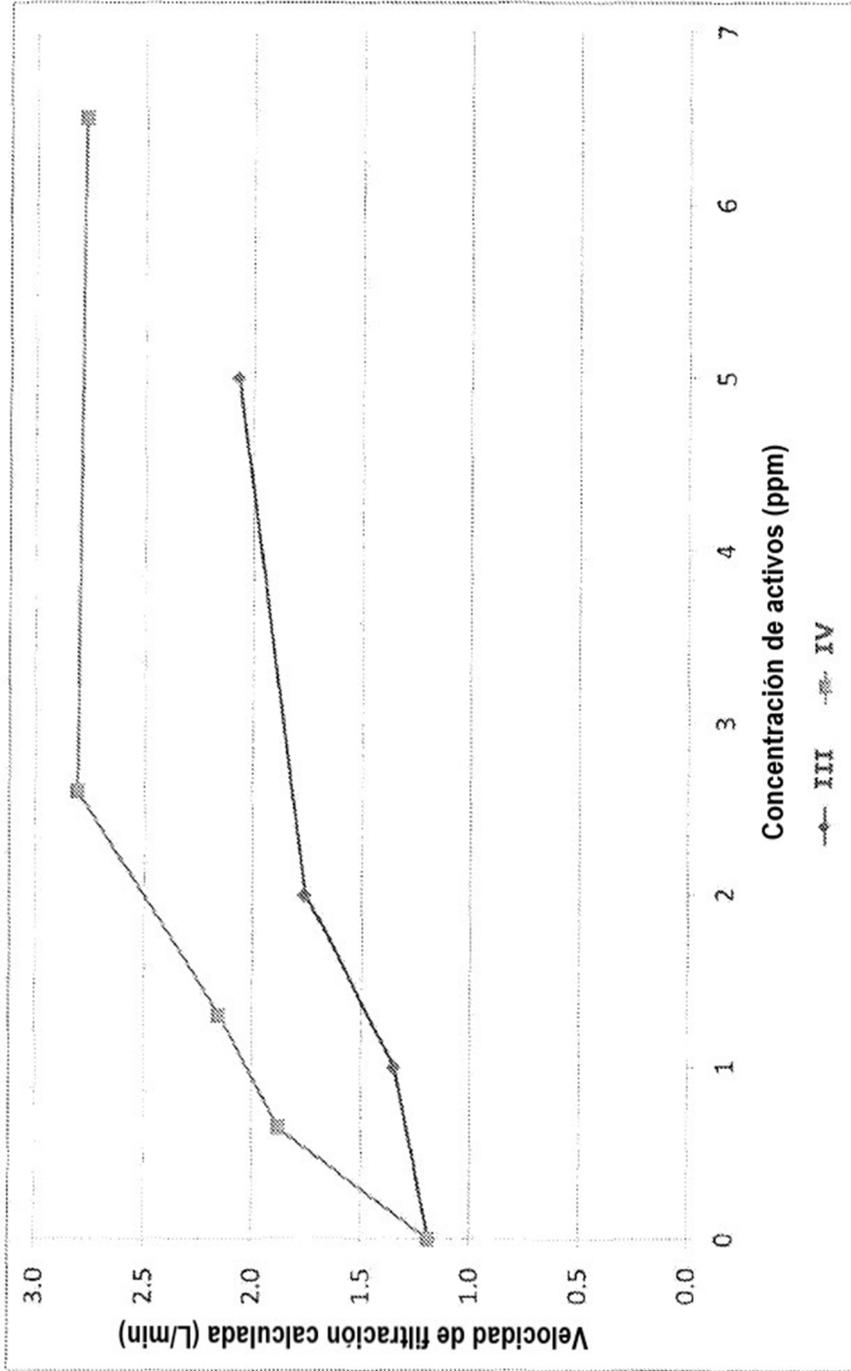


FIG. 2

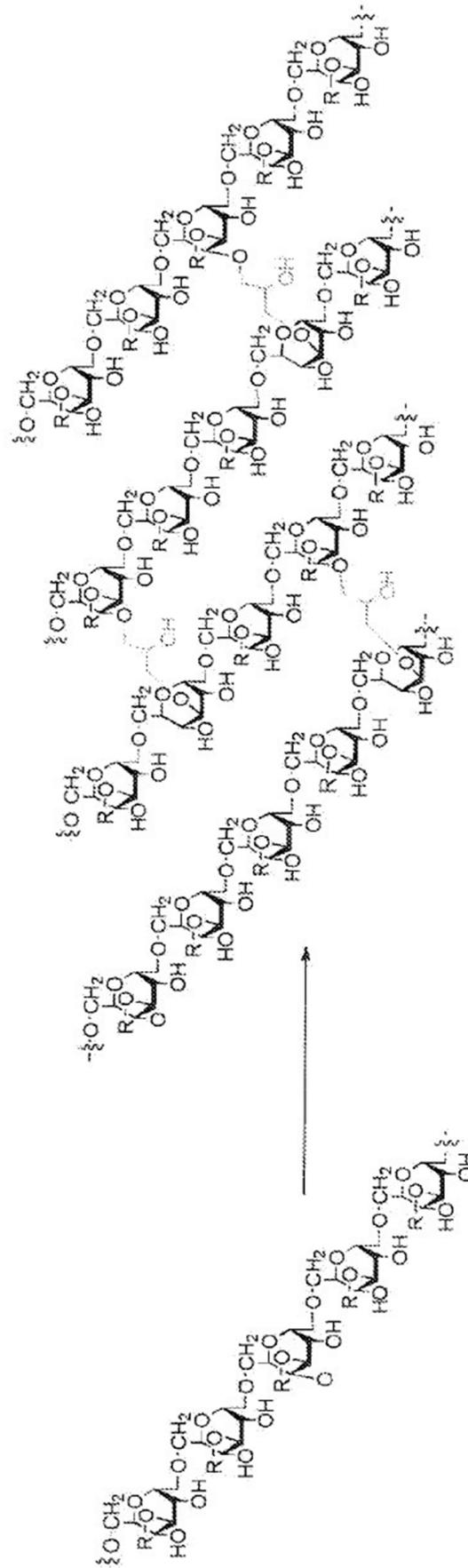


FIG. 3