

HUMBERTO RUBIO & CIA.

ABOGADOS

Cra. 7 # 74 – 64 Oficina 506
Tel: (571) 3132408 – 3132423 - 3132410 - 3131759
Fax: (571) 3131647 - 3132367
E-mail: mail@rubiolawyers.com
Apartado Aéreo 21848
Bogotá, D.C. -Colombia

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-055076- -00006-0000

Fecha: 2011-09-07 14:00:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 523 RESPUESTA Folios: 19

Doctor

José Luis SALAZAR LOPEZ

Jefe de la División de Nuevas Creaciones

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E. S. D.

REF.	Expediente No.:	07-055.076
	Patente de Invención:	"PROCESO QUIMICO Y UNIDAD DE PRODUCCION"
	PCT:	PCT/SE2005/001703
	Solicitante:	AKZO NOBEL N.V.

RESPUESTA A REQUERIMIENTO No. 10552 Y CONCEPTO TECNICO NO.326 NOTIFICADO POR FIJACION EN LISTA DE 30 DE JUNIO DE 2011.

Humberto RUBIO CAMACHO, mayor de edad, domiciliado en Bogotá, identificado con la Cédula de Ciudadanía No.17'192.062 de Bogotá, Abogado en Ejercicio, portador de la Tarjeta Profesional No. 50.007 expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, actuando en carácter de apoderado de la Sociedad **AKZO NOBEL N.V.** domiciliada en Velperweg 76, P.O. Box 9300, 6824 SB Arnhem, (Holanda), Países Bajos; conforme al poder que para todos los efectos relacionadas con la Propiedad Industrial me fue conferido por la citada compañía, debidamente reconocido por su Despacho; encontrándome dentro del término legal para dar contestación al auto proferido por su Despacho mediante Oficio No.10552 y Concepto Técnico No.326, notificado por Estado de 30 de junio de 2011, me permito:

I. Manifiestar:

1.1. Enmiendas al capítulo descriptivo.

El examinador recomienda revisar el capítulo descriptivo toda vez que se encuentra mal presentado, presenta múltiples errores de traducción y redacción. Teniendo en cuenta lo anterior se ha redactado un nuevo capítulo descriptivo que cumple con el requisito de claridad y divulgación permitiéndose su comprensión y ejecución conforme lo establece el artículo 28 de la Decisión 486.

1.2. Enmiendas al capítulo reivindicatorio.

El examinador igualmente objeta el capítulo reivindicatorio pues se encuentra mal presentado y contiene errores de traducción y redacción, que no permiten que se defina de manera exacta y concisa el objeto de la solicitud. Atendiendo la buena sugerencia del examinador, se han corregidos todos los defectos, errores de traducción y redacción, con claro sentido técnico en idioma castellano, por lo tanto el nuevo capítulo reivindicatorio

HUMBERTO RUBIO & CIA.

ABOGADOS

Página 2 de 2

Expediente No. 07-055076

que se presenta cumple con la definición, claridad y concisión y sustento de acuerdo al artículo 30 de la Decisión 486.

Adicionalmente, nos permitimos informar que las modificaciones realizadas a las reivindicaciones están enteramente sustentadas en la memoria descriptiva de la presente solicitud y no contienen materia que no haya sido incluida anteriormente, es decir no incluye materia nueva.

Por lo anteriormente expuesto, las reivindicaciones definen la materia que se desea proteger siendo claras, concisas y debidamente sustentadas en la descripción y no está comprendida en el estado de la técnica, conforme lo establece el Art. 14, 16 y 30 de la Decisión 486.

De manera atenta solicito a su Despacho, tener en cuenta todos y cada una de las consideraciones expuestas anteriormente, al momento de estudiar el presente caso.

II. Anexo:

- 2.1. Nuevo capítulo descriptivo.
- 2.2. Nuevo capítulo reivindicatorio.

III. Petición:

Conforme a lo anterior, una vez atendidos los requerimientos y exigencias del examinador y al tener en cuenta el nuevo capítulo descriptivo y reivindicatorio presentado, solicito muy amablemente a su Despacho, llevar a cabo un nuevo estudio de patentabilidad teniendo en cuenta los nuevos capítulos descriptivos y reivindicatorios, y en caso contrario se hagan las correspondientes observaciones con el ánimo de hacer lo pertinente dentro del presente trámite.

Atentamente,



HUMBERTO RUBIO CAMACHO

C.C. 17'192.062 de Bogotá

**T.P. 50.007 de Consejo Superior
de la Judicatura.**

COD. 4134

PROCESO QUÍMICO Y UNIDAD DE PRODUCCIÓN

La presente invención se relaciona con un proceso y una unidad de producción para la producción de una solución acuosa que comprende dióxido de
5 cloro.

El dióxido de cloro se utiliza en varias aplicaciones tales como blanqueado de pulpa, blanqueado de grasa, purificación de agua y remoción de materiales orgánicos provenientes de desperdicios industriales. En razón a que el dióxido de
10 cloro no es estable en almacenamiento, este es generalmente producido en el sitio.

En procesos a gran escala el dióxido de cloro es usualmente producido al hacer reaccionar un clorato de metal alcalino con un agente reductor en un medio
15 de reacción acuoso. El dióxido de cloro se puede retirar del medio de reacción como un gas, tal como en el proceso descrito por ejemplo en las patentes US 5091166, 5091167 y la patente EP 612686. Normalmente, el gas de dióxido de cloro es luego absorbido en agua para formar una solución acuosa del mismo. Estos procesos a gran escala son muy eficientes, pero requiere de un vasto
20 equipo e instrumentación para su ejecución.

Para la producción del dióxido de cloro en unidades a escala pequeña, tal como para aplicación en purificación de agua o pequeñas plantas de blanqueo es favorable no separar el dióxido de cloro del medio de reacción sino retirar la
25 solución conteniendo el dióxido de cloro directamente del reactor, opcionalmente después de la dilución con agua. Tales procesos se han vuelto en los años recientes comerciales y se describen por ejemplo en las patentes US 2833624,

4534952, 5895638, 6387344, 6790427, y la solicitud de patente US Publ. No. 2004/0175322 y Publ. No. 2003/0031621. El equipo y la instrumentación requerida son considerablemente menos vastos que en los procesos a gran escala descritos anteriormente. Sin embargo, subsiste la necesidad de mejoras adicionales.

5

En el proceso con base en clorato de metal alcalino donde la solución que contiene dióxido de cloro se retira directamente del reactor, ha sido difícil obtener soluciones con tan alta concentración de dióxido de cloro como se desea para muchas aplicaciones, como el blanqueado de papel reciclado, blanqueo de bagazo o el blanqueo de pulpa a escala pequeña.

10

Es un objetivo de la presente invención suministrar un proceso simplificado para la producción de soluciones acuosas con alta concentración de dióxido de cloro.

15

Es otro objeto de la invención suministrar una unidad de producción para ejecutar el proceso.

Se ha encontrado de manera sorprendente que estos objetivos se cumplen cuando se realiza un proceso continuo para producir dióxido de cloro que comprende las etapas de:

20

a) alimentar a un reactor un ácido, peróxido de hidrógeno y un clorato de metal alcalino;

25

b) hacer reaccionar el clorato de metal alcalino con el ácido y el peróxido de hidrógeno para formar una corriente de producto que contiene dióxido de cloro, oxígeno y sal de metal alcalino del ácido;

5 c) llevar la corriente del producto desde el reactor a una tobera eyectora la cual mediante un motor es alimentada con agua y así formar una corriente de producto diluido;

d) remover el oxígeno de la corriente de producto diluido;

10

e) retirar parte de la corriente de producto diluido, antes, durante, o después de la etapa de remoción del oxígeno;

f) agregar agua a la parte no retirada de la corriente de producto diluido para formar una corriente de reciclamiento; y

15

g) llevar la corriente de reciclamiento a la tobera eyectora y alimentada con agua.

20 El reactor y la tobera eyectora se pueden operar como se describió en los documentos mencionados anteriormente de patentes US 2833624, 4334952, 5895638, 6387344, 679027 y la solicitud de patente US Publ. No. 2004/0175322 y Publ. No. 2003/0031621, que se incorporan de esta manera aquí como referencia.

25 Un clorato de metal alcalino es alimentado adecuadamente al reactor como una solución acuosa. El metal alcalino puede, por ejemplo, ser sodio, potasio o mezclas de estos, de los cuales el más preferido es el sodio. El ácido es

preferiblemente un ácido mineral tal como, ácido clorhídrico, ácido nítrico, ácido perclórico o mezclas de estos, de los cuales el ácido sulfúrico es el más preferido. La proporción molar H_2O_2 a ClO_3 adecuada para alimentar el reactor es desde aproximadamente 0.2:1 a aproximadamente 2.1 preferiblemente desde 5 aproximadamente 0.5:1 a aproximadamente 1.5:1, más preferiblemente desde aproximadamente 0.5:1 a aproximadamente 1:1. El clorato de metal alcalino siempre contiene algo de cloruro como impureza, pero es completamente posible también alimentar más cloro al reactor, tal como cloruro de metal o ácido clorhídrico. Sin embargo, con el fin de minimizar la formación de cloro, se prefiere 10 mantener baja la cantidad de iones cloro alimentados al reactor, la cantidad adecuada está por debajo de aproximadamente 1 mol %, preferiblemente por debajo de aproximadamente 0.1 un mol %, más preferiblemente menos de aproximadamente 0.05 mol %, más preferiblemente menos de aproximadamente 0.02 moles % de Cl de ClO_3^- (que incluye cloruro como una impureza en el clorato 15 y opcionalmente cloruro extra agregado).

En el caso del ácido sulfúrico usado como alimentador al reactor, este tiene preferiblemente una concentración de aproximadamente 60 a aproximadamente 98% en peso, más preferiblemente desde aproximadamente 70 a 20 aproximadamente 85% en peso y preferiblemente a temperatura desde 0 a aproximadamente 80°C, más preferiblemente desde aproximadamente 20 a aproximadamente 60°C. Preferiblemente desde aproximadamente 2 a aproximadamente 7kg de H_2SO_4 , más preferiblemente desde aproximadamente 3 a aproximadamente 5 kg de H_2SO_4 se alimenta por kg de ClO_2 producido. Con el 25 fin de utilizar el ácido sulfúrico de alta concentración, una dilución y un esquema de enfriamiento como se describe en la solicitud de patente US Publ. No. 2004/0175322 se aplica preferiblemente.

En una modalidad particular preferida el clorato de metal alcalino y el peróxido de hidrógeno se alimentan al reactor en la forma de una solución acuosa premezclada, por ejemplo una composición como se describe en US 6387344.

- 5 Tal composición puede ser una solución acuosa que comprenda desde aproximadamente 1 a 6.5 moles /litro, preferiblemente desde aproximadamente 3 a aproximadamente 6 moles/litro de clorato de metal alcalino, desde aproximadamente 1 a aproximadamente 7 moles/litro, preferiblemente desde aproximadamente 3 a aproximadamente 5 moles/litro del peróxido de hidrógeno y
- 10 por lo menos uno de un coloide protector, un depurador de radicales o un agente complejante basado en ácido fosfórico, en donde el pH de la solución acuosa adecuadamente es de aproximadamente 0.65 a aproximadamente 4, preferiblemente desde aproximadamente 1 a aproximadamente 3.5, más preferiblemente desde aproximadamente 1.5 a aproximadamente 3.
- 15 Preferiblemente, al menos un agente complejante basado en ácido fosfórico está presente, preferiblemente en una cantidad desde aproximadamente 0.1 a aproximadamente 5 mmoles/litro, más preferiblemente desde aproximadamente 0.5 a aproximadamente 3 mmoles/litro. Si está presente un coloide protector, su concentración es preferiblemente desde aproximadamente 0.01 a
- 20 aproximadamente 0.5 moles/litro, más preferiblemente desde aproximadamente 0.02 a aproximadamente 0.05 moles/litro. Si está presente un depurador de radical, su concentración es preferiblemente desde aproximadamente 0.01 a aproximadamente 1 moles/litro, más preferiblemente desde aproximadamente 0.02 a aproximadamente 0.2 moles/litro. Las composiciones particularmente
- 25 preferidas comprenden al menos un agente complejante basado en ácido fosfónico seleccionado del grupo que consiste de ácido 1-hidroxi etilideno-1,1-difosfónico, ácido 1-aminoetano-1,1-difosfónico, aminotri (ácido metilenofosfónico),

etileno diamina tetra (ácido metileno fosfónico), hexametileno diamina tetra (ácido metilenofosfónico), dietilenotriamina penta (ácido metilenofosfónico), ácido dietilenotriamina (ácido metilenofosfónico), ácidos 1-aminoalcano-1,1-difosfónico (tales como ácido morfolinometano ácido difosfónico, ácido N,N-dimetil aminodimetil difosfónico, ácido aminoetil difosfónico), los productos de reacción y las sales de estos, preferiblemente sales de sodio. Los productos protectores útiles incluyen compuestos de estaño, tales como estanato de metal alcalino, particularmente estanato de sodio ($\text{Na}_2(\text{Sn}(\text{OH})_6)$). Los depuradores de radical útiles incluyen ácidos carboxílicos de piridina, tales como ácido 2,6-piridino dicarboxílico. La cantidad adecuada de iones cloro está por debajo de aproximadamente 300 mmoles/litro, preferiblemente por debajo de aproximadamente 50 mmoles/litro, más preferiblemente por debajo de aproximadamente 5 mmoles/litro, más preferiblemente por debajo de aproximadamente 0.5 mmoles/litro.

15

La temperatura adecuada en el reactor es mantenida por debajo del punto de ebullición de los reactivos y la corriente del producto a una presión establecida, preferiblemente desde aproximadamente 20 a 80°C, más preferiblemente desde aproximadamente 30 a aproximadamente 60°C. La presión adecuada mantenida dentro del reactor es ligeramente sub-atmosférica, preferiblemente desde aproximadamente 30 a aproximadamente 100 kPa absolutos, más preferiblemente desde aproximadamente 65 a aproximadamente 95 kPa absolutos.

El reactor puede comprender uno o varios recipientes, por ejemplo dispuestos verticalmente, horizontalmente o inclinados. Los reactivos se pueden alimentar directamente al reactor o por vía de un dispositivo de mezcla separado. El reactor apropiado es preferiblemente de flujo tubular, más preferiblemente

comprendiendo medios para mezclar los reactivos de una manera sustancialmente uniforme. Tales medios para mezclar se describen por ejemplo en la US 6790427 y la solicitud de patente US Publ. No. 2004/0175322.

5 La longitud (en la dirección de flujo principal) del reactor utilizado es preferiblemente desde aproximadamente 150 a aproximadamente 1500 mm, más preferiblemente desde aproximadamente 300 a aproximadamente 900 mm. Se ha encontrado favorable el uso de un reactor sustancialmente tubular con un diámetro interior desde aproximadamente 25 a aproximadamente 300 mm, preferiblemente
10 desde aproximadamente 50 a aproximadamente 150 mm. Es particularmente favorable el uso de un reactor sustancialmente tubular que tiene una proporción preferida de la longitud al diámetro interior desde aproximadamente 12:1 a aproximadamente 1:1, más preferiblemente desde aproximadamente 8:1 a aproximadamente 4:1. El tiempo de residencia promedio adecuado en el reactor
15 es en la mayoría de los casos desde aproximadamente 1 a aproximadamente 60 segundos, preferiblemente desde aproximadamente 3 a aproximadamente 20 segundos. La reacción del clorato de metal alcalino, el ácido y el peróxido de hidrógeno resultan en la formación de una corriente de producto en el reactor, normalmente que comprende tanto líquido como espuma, y que contiene dióxido
20 de cloro, oxígeno, la sal de metal alcalino del ácido y, en la mayoría de los casos, algunos residuos de productos químicos de alimentación que no han reaccionados. El dióxido de cloro y el oxígeno pueden estar presentes ambos disueltos en el líquido y en las burbujas de gas. Si se utiliza ácido sulfúrico la sal de metal alcalino es una sal de sulfato. Se ha encontrado posible lograr un grado
25 de conversión del clorato de metal alcalino al dióxido de cloro desde aproximadamente 75% a 100%, preferiblemente desde aproximadamente 80 a 100%, más preferiblemente desde aproximadamente 95 a 100%.

Los productos químicos incluyendo ácido, clorato de metal alcalino y agente reductor, son preferiblemente alimentados en un extremo del reactor y la corriente de producto es retirada preferiblemente en el otro extremo del reactor.

5

La corriente de producto retirada del reactor, que incluye cualquier líquido, espuma y gas allí, es llevada a la tobera eyectora, preferiblemente con una fuerza de succión creada por la tobera eyectora. La corriente de producto es luego mezclada con el agua alimentada a la tobera eyectora para formar una corriente de producto diluido. Cualquier clase de reductor se puede utilizar, aunque es particularmente preferido utilizar una tobera eyectora donde el agua es alimentada con flujo al menos parcialmente en espiral o helicoidal como se describió en la US 6790427.

15 La corriente de producto diluido obtenido de la tobera eyectora aún comprende dióxido de cloro, oxígeno y sal de metal alcalino del ácido. Al menos parte del oxígeno debe ser removido por cualquiera de los medios adecuados, por ejemplo con un separador de ciclón con ventilador de aire, un tubo de diámetro grande con una válvula de purga de aire, un separador con un control de nivel y
20 una válvula de purga de aire automática o cualquier otro medio existente para separar gases inertes, como aire, de corrientes líquidas. En una modalidad preferida la corriente de producto diluido se lleva a un tanque de ventilación donde éste es mantenido por un tiempo suficiente para que al menos parte del oxígeno se desprenda del líquido. Con el fin de minimizar la pérdida de dióxido de cloro la
25 temperatura en el tanque es preferiblemente mantenida desde aproximadamente 1 a aproximadamente 20°C, más preferiblemente desde aproximadamente 4 a aproximadamente 10°C.

Parte de la corriente de producto diluido, preferiblemente desde aproximadamente 10 a aproximadamente 90%, más preferiblemente desde aproximadamente 20 a aproximadamente 80% particularmente más preferiblemente desde aproximadamente 30 a aproximadamente 70%, es retirada y constituye el producto real del proceso es decir, una solución acuosa que comprende dióxido de cloro, preferiblemente en una concentración por encima de 4 gramos/litro. Esto se puede hacer antes, durante o después de la remoción del oxígeno. Si el oxígeno se remueve en un tanque de ventilación, se prefiere retirar del mismo tanque la parte de la corriente de producto diluido que debe constituir el producto real.

El agua se agrega a la parte no retirada de la corriente del producto diluido para formar una corriente de reciclamiento, preferiblemente en una cantidad para dar una concentración de dióxido de cloro en la corriente de reciclamiento desde aproximadamente 2 a aproximadamente 12 gramos/litro, más preferiblemente desde aproximadamente 3 a aproximadamente 6 gramos/litro. El agua agregada tiene preferiblemente una temperatura suficientemente baja para dar una temperatura en la corriente de reciclamiento por debajo de aproximadamente 20°C, preferiblemente por debajo de aproximadamente 15°C, más preferiblemente por debajo de aproximadamente 10°C, particularmente más preferiblemente por debajo de aproximadamente 10°C. También es posible utilizar otros medios de enfriamiento tal como los intercambiadores de calor o similares. No existe una temperatura límite inferior siempre y cuando no esté por debajo del punto de congelamiento. La corriente de reciclamiento es entonces luego alimentada a la tobera eyectora alimentada con agua y mezclada allí con la corriente del producto proveniente del reactor.

El proceso de la invención es particularmente adecuado para la producción de dióxido de cloro a escala pequeña, por ejemplo desde aproximadamente 0.5 a aproximadamente 250 kg ClO_2 /hr, preferiblemente desde aproximadamente 10 a aproximadamente 150 kg ClO_2 /hr. A diferencia de otros procesos basados en clorato operados sin una torre de absorción separada, el proceso de la invención posibilita la producción de soluciones de dióxido de cloro de alta concentración, por ejemplo desde aproximadamente 4 a aproximadamente 10 gramos/litro o más.

Una unidad de producción a escala pequeña típica de la invención normalmente incluye solamente un reactor, aunque es posible disponer varios, por ejemplo hasta un total de 15 o más reactores en paralelo, por ejemplo como un haz de tubos.

La invención se relaciona además con una unidad de producción para la producción de una solución acuosa que comprende dióxido de cloro, dicha unidad comprende:

- a) Un reactor suministrado con una o más entradas de alimentación para ácido, peróxido de hidrógeno y clorato de metal alcalino;
- b) una tobera eyectora conectada al reactor y provista con una entrada para alimentar agua y medios para mezclar una corriente del producto desde el reactor con el agua para obtener una corriente de producto diluida;
- c) medios para remover el oxígeno de la corriente de producto diluido obtenida de la tobera eyectora;
- d) medios para retirar parte de la corriente de producto diluida;

e) medios para agregar agua a la parte no retirada de la corriente de producto diluida para obtener una corriente de reciclamiento; y,

f) medios para alimentar la corriente de reciclamiento como agua a la tobera eyectora.

5

Con relación a las características preferidas de la unidad de producción la descripción anterior se refiere al proceso.

Una modalidad de la invención será descrita ahora con referencia a los
10 dibujos incluidos. El alcance de la invención no está, sin embargo, limitado a esta modalidad.

La Figura muestra esquemáticamente un esquema del proceso de la invención.

15

En relación a la Figura, el ácido sulfúrico y una solución acuosa premezclada de clorato de sodio y peróxido de hidrógeno se alimentan a un reactor tubular de flujo vertical 1 y reaccionan allí para formar una corriente de producto 2 de un líquido y una espuma que comprende dióxido de cloro, oxígeno,
20 sulfato de sodio y algún residuo de ácido sulfúrico y clorato de sodio. Una tobera eyectora 3 es alimentada con agua 4 y genera una presión ligeramente sub-atmosférica llevando la corriente de producto por fuera del reactor 1 hacia la tobera eyectora 3 donde esta se mezcla con el agua para formar una corriente de producto diluido 5, que es llevada a un tanque 6. Una parte de la corriente de
25 producto diluido es retirada del tanque por medio de una bomba 8 como un producto final 9, es decir, una solución acuosa que comprende dióxido de cloro. El tanque 6 provisto con un ventilador 7 expelle hacia afuera oxígeno que se dispara

de la corriente de producto diluido. La parte no retirada de la producción del producto diluido se lleva hacia afuera del tanque 6 por medio de la bomba 10 y se mezcla con agua fría 11, por ejemplo que tiene una temperatura de aproximadamente 1 a aproximadamente 20°C, preferiblemente desde aproximadamente 4 a aproximadamente 10°C, para formar una corriente de reciclamiento 12. El gas ventilado hacia fuera del tanque 6 bien puede contener algo de dióxido de cloro y para minimizar las pérdidas de este es posible de curar el gas con agua para absorber la mayoría de dióxido de cloro (no mostrado en la Figura) y regresarlo a la corriente de producto diluida o a la corriente de reciclamiento. La corriente de reciclamiento 12 es regresada al reductor y alimentada a este como agua 4. En un proceso que produce unos 6 gramos de ClO_2 /litro de solución de producto 9 debe ser adecuado agregar agua suficiente para obtener una corriente de reciclamiento 12 que comprende desde aproximadamente 3 a aproximadamente 4.5 gramos de ClO_2 /litro, dependiendo de qué tan eficiente es la tobera eyectora. Con el fin de producir una solución de producto de 10 gramos de ClO_2 /litro puede ser adecuado agregar agua suficiente para obtener una corriente de reciclamiento base 12 que comprende aproximadamente 7 gramos de ClO_2 /litro.

El equipo de proceso, que incluye el reactor 1, la tobera eyectora 3 y el tanque 6, son adecuadamente hechos de materiales resistentes a los químicos con los cuales ellos están en contacto, tales como uno o más de peróxido de hidrógeno. Clorato de sodio, ácido sulfúrico, hidróxido de sodio. Tales materiales incluyen, por ejemplo, vidrio, tantaló, titanio, plástico reforzado con fibra de vidrio, fluoro plásticos como PVDF (fluoruro de polivinilideno)CPVC (polivinil cloruro clorinado), PTFE (politetrafluoro etileno), PFA (perfluoro alcoxi polímero), ECTFE (etileno clorotrifluoro etileno), o FEP (etileno propileno fluorilado), o el uso de estos

materiales como un material de recubrimiento interior o un material estructural como el acero inoxidable. Los cloroplasticos son vendidos bajo los nombres comerciales Kynar®, Teflon®, o Halar®.

5 La invención será ilustrada adicionalmente a través del siguiente ejemplo el cual, sin embargo, no pretende limitar el alcance de este. Al menos que se establezca otra cosa, todas las partes y porcentajes se refieren a las partes de porcentajes en peso.

10 EJEMPLO: se produjo dióxido de cloro del ácido sulfúrico y una mezcla de clorato de sodio y peróxido de hidrógeno en una planta como se describió en al Figura. Una hora después de iniciar se observaron las siguientes condiciones:

Parte de operación:	45 kg/hr ClO ₂
---------------------	---------------------------

15 Concentración de la solución

del producto (9):	5.9 g/l ClO ₂
-------------------	--------------------------

Flujo de la solución

del producto (9):	7 m ³ /hr
-------------------	----------------------

Flujo de la corriente

20 de reciclamiento (12) :	26 m ³ /hr
----------------------------	-----------------------

Flujo del agua fría (11):	7.5 m ³ /hr
---------------------------	------------------------

Temperatura del agua

fría (11):	10°C
------------	------

Temperatura del tanque (6):	14°C
-----------------------------	------

25

REIVINDICACIONES

1. Un proceso continuo para la producción de una solución acuosa que comprende dióxido de cloro, dicho proceso comprende las etapas de:

5

a) alimentar a un reactor un ácido, peróxido de hidrógeno y un clorato de metal alcalino;

b) hacer reaccionar el clorato de metal alcalino con el ácido y el peróxido de hidrógeno para formar una corriente de producto que contiene dióxido de cloro, oxígeno y sal de metal alcalino del ácido;

10

c) llevar la corriente del producto desde el reactor a una tobera eyectora la cual mediante un motor es alimentada con agua y así formar una corriente de producto diluido;

d) remover el oxígeno de la corriente de producto diluido;

15

e) retirar parte de la corriente de producto diluido, antes, durante, o después de la etapa de remoción del oxígeno;

f) agregar agua a la parte no retirada de la corriente de producto diluido para formar una corriente de reciclamiento; y

g) llevar la corriente de reciclamiento a la tobera eyectora y alimentada con agua.

20

2. Un proceso como se reivindicó en la reivindicación 1, en donde el agua agregada para formar la corriente de reciclamiento tiene una temperatura suficientemente baja para dar una temperatura de la corriente de reciclamiento por debajo de 20°C.

25

3. Un proceso como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde el agua agregada para formar la corriente de reciclamiento se agrega en una cantidad para dar una concentración de dióxido de cloro en la corriente de reciclamiento desde 2 gramos/litro a 12 gramos/litro.

5

4. Un proceso como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la corriente de producto diluido se lleva a un tanque de ventilación donde este es mantenido el tiempo requerido para que al menos parte del oxígeno sea eliminado.

10

5. Un proceso como se reivindicó en la reivindicación 4, en donde la parte de la corriente del producto diluida retirada de la etapa (e) se retira del tanque de ventilación.

15 6. Un proceso como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 4 - 5, en donde la temperatura en el tanque de ventilación se mantiene entre 1 a 20°C.

7. Un proceso como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, en donde desde 10 a 90% de la corriente de producto diluido se retira de la etapa
20 (e).

8. Un proceso como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7 en donde la corriente de producto diluido contiene más de 4 gramos/litro de dióxido de cloro.

25

9. Un proceso como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8, en donde el ácido es ácido sulfúrico.

10. Un proceso como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 1 - 9, en donde el reactor es un reactor tubular de flujo vertical.
- 5 11. Un proceso como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 1 - 10, en donde el ácido, el clorato de metal alcalino y el peróxido de hidrógeno se alimentan por un extremo del reactor mientras que la corriente del producto es retirada por el otro extremo del reactor.
- 10 12. La unidad de producción para la producción de una solución que comprende dióxido de cloro, dicha unidad comprende:
- a) Un reactor suministrado con una o más entradas de alimentación para ácido, peróxido de hidrógeno y clorato de metal alcalino;
 - b) una tobera eyectora conectada al reactor y provista con una entrada
 - 15 para alimentar agua y medios para mezclar una corriente del producto desde el reactor con el agua para obtener una corriente de producto diluida;
 - c) medios para remover el oxígeno de la corriente de producto diluido obtenida de la tobera eyectora;
 - d) medios para retirar parte de la corriente de producto diluida;
 - 20 e) medios para agregar agua a la parte no retirada de la corriente de producto diluida para obtener una corriente de reciclamiento; y,
 - f) medios para alimentar la corriente de reciclamiento como agua a la tobera eyectora.

PROCESO QUÍMICO Y UNIDAD DE PRODUCCIÓN

RESUMEN

- 5 La invención se relaciona con un proceso continuo para producir dióxido de cloro que comprende las etapas de: a) alimentar a un reactor (1) un ácido, peróxido de hidrógeno y un clorato de metal alcalino; b) hacer reaccionar un clorato de metal alcalino con el ácido y el peróxido de hidrógeno para formar una corriente de producto (2) que contiene dióxido de cloro, oxígeno y una sal de metal alcalino del
- 10 ácido, c) llevar la corriente del producto desde el reactor a una tobera eyectora (3) y mezclarlo con el agua alimentada a la tobera eyectora y formar de esta manera una corriente de producto diluido; d) remover el oxígeno de la corriente de producto diluido; e) retirar parte de la corriente de producto diluido (9), antes, durante o después de la etapa de remover el oxígeno; f) agregar agua (11) a la
- 15 parte no retirada de la corriente de producto diluido para formar una corriente de reciclamiento (12); g) llevar la corriente de reciclamiento (12) a la tobera eyectora y alimentarla a este con agua (4). La invención se relaciona además con una unidad de producción para la producción de una solución acuosa que comprende dióxido de cloro.