



No. 13-026648- -00000-0000

Fecha: 2013-02-08 17:25:53

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 62



# Industria y Comercio

## SUPERINTENDENCIA

### SOLICITUD PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. \_\_\_\_\_

54. TÍTULO **"SISTEMA DE INYECCIÓN DE LECHADA  
MICRONIZADA DE  $\text{CaCO}_3$  PARA LA REMINERALIZACIÓN DE  
AGUA DESALINADA Y FRESCA"**

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL **C02F 1/68**

71. SOLICITANTE **OMYA DEVELOPMENT AG**

DOMICILIO **OFTRINGEN, SUIZA**

74. REPRESENTANTE LEGAL **ALICIA LLOREDA RICAURTE**  
T.P. 53.215

22. BOGOTÁ, D.C. **08 FEB 2013**

|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>Industria y Comercio</b><br>SUPERINTENDENCIA | <b>SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO</b><br><br><b>No. 13-026648- -00000-0000</b><br>Fecha: 2013-02-08 17:25:53 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR<br>Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI<br>Act. 411 PRESENTACION Folios: 62 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES**  
**SOLICITUD FASE NACIONAL-PCT**

|                                                                                                                         |                                                                                                                                                    |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                       | (12) TIPO DE SOLICITUD                                                                                                                             | <input checked="" type="checkbox"/> Patente de invención<br><input checked="" type="checkbox"/> Capítulo I | <input type="checkbox"/> Patente de Modelo de Utilidad<br><input type="checkbox"/> Capítulo II                                                                                             |
| 2                                                                                                                       | DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)                                                                                                             |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |
| Solicitud Internacional No.                                                                                             |                                                                                                                                                    | PCT/EP2011/063773                                                                                          | Fecha 10-08-11                                                                                                                                                                             |
| Publicación Internacional No.                                                                                           |                                                                                                                                                    | WO 2012/020056 A1                                                                                          | Fecha 16-02-12                                                                                                                                                                             |
| 3                                                                                                                       | (54) TÍTULO DE LA INVENCION:                                                                                                                       |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |
| "SISTEMA DE INYECCIÓN DE LECHADA MICRONIZADA DE CaCO <sub>3</sub> PARA LA REMINERALIZACIÓN DE AGUA DESALINADA Y FRESCA" |                                                                                                                                                    |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |
| 4                                                                                                                       | CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (51) CIP                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |
| C02F 1/68                                                                                                               |                                                                                                                                                    |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |
| 5                                                                                                                       | (71) SOLICITANTE (S) <input type="checkbox"/> Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |
| APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL                                                                                                |                                                                                                                                                    | NOMBRE                                                                                                     | IDENTIFICACIÓN TIPO                                                                                                                                                                        |
| 4. OMYA DEVELOPMENT AG                                                                                                  |                                                                                                                                                    |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |
| 6                                                                                                                       | DATOS DEL SOLICITANTE                                                                                                                              |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |
| DIRECCIÓN                                                                                                               |                                                                                                                                                    | Baslerstrasse 42, CH-4665 Oftringen, Suiza                                                                 | No. TELÉFONO 3264270                                                                                                                                                                       |
| CIUDAD                                                                                                                  |                                                                                                                                                    | Oftringen                                                                                                  | E-MAIL notificacionespatentes@lloredacamacho.com                                                                                                                                           |
| DEPARTAMENTO/ESTADO                                                                                                     |                                                                                                                                                    |                                                                                                            | NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN Suiza                                                                                                                                                 |
| PAÍS DE RESIDENCIA                                                                                                      |                                                                                                                                                    | Suiza                                                                                                      |                                                                                                                                                                                            |
| 7                                                                                                                       | (72) INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria                                                              |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |
| APELLIDOS                                                                                                               |                                                                                                                                                    | NOMBRES                                                                                                    | NACIONALIDAD                                                                                                                                                                               |
| 1. SKOVBY                                                                                                               |                                                                                                                                                    | Michael                                                                                                    | Dinamarca                                                                                                                                                                                  |
| 2. POFFET                                                                                                               |                                                                                                                                                    | Martine                                                                                                    | Suiza                                                                                                                                                                                      |
| 3. BURI                                                                                                                 |                                                                                                                                                    | Matthias                                                                                                   | Suiza                                                                                                                                                                                      |
| 4. BLUM                                                                                                                 |                                                                                                                                                    | René, Vinzenz                                                                                              | Suiza                                                                                                                                                                                      |
| DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO: notificacionespatentes@lloredacamacho.com                                              |                                                                                                                                                    |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |
| 8                                                                                                                       | DATOS INVENTOR (ES)                                                                                                                                |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |
| PAÍS RESIDENCIA                                                                                                         | DEPARTAMENTO/ ESTADO                                                                                                                               | CIUDAD                                                                                                     | DIRECCIÓN                                                                                                                                                                                  |
| Suiza                                                                                                                   |                                                                                                                                                    | Meilen Uettligen Rothrist Urban                                                                            | 1. Wampflenstrasse 52, CH-8706 Meilen, Suiza.<br>2. Wohlenstrasse 29, CH-3043 Uettligen, Suiza.<br>3. Mätteliweg 20, CH-4852 Rothrist, Suiza.<br>4. Sagiacher 3, CH-4915 St. Urban, Suiza. |
| OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)                                                                       |                                                                                                                                                    |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |
| <input type="checkbox"/> Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.           |                                                                                                                                                    |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |
| 9                                                                                                                       | (74) <input checked="" type="checkbox"/> REPRESENTANTE <input checked="" type="checkbox"/> APODERADO                                               |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |
| APELLIDOS                                                                                                               |                                                                                                                                                    | NOMBRES                                                                                                    | IDENTIFICACIÓN                                                                                                                                                                             |
| LLOREDA RICAURTE                                                                                                        |                                                                                                                                                    | ALICIA                                                                                                     | C.C 39.690.713 T.P .53.215                                                                                                                                                                 |
| DIRECCIÓN                                                                                                               |                                                                                                                                                    | Calle 72 No 5-83 Piso 5to                                                                                  | No. TELÉFONO 3264270                                                                                                                                                                       |
| CIUDAD                                                                                                                  |                                                                                                                                                    | Bogotá                                                                                                     | E-MAIL notificacionespatentes@lloredacamacho.com                                                                                                                                           |
| PAÍS                                                                                                                    |                                                                                                                                                    | Colombia                                                                                                   | No. DE PROTOCOLO EN LA OFICINA                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | (30) DECLARACIONES DE PRIORIDAD <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO       |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| (33) PAÍS DE ORIGEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                          | CÓDIGO PAÍS                                                                                                                                                | (31) NÚMERO                                                               | (32) FECHA (AAAA/MM/DD) |
| 1. Oficina Europea de Patentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                          | EP                                                                                                                                                         | 10172771.7                                                                | 10/08/13                |
| 2. Estados Unidos de América                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                          | US                                                                                                                                                         | 61/401,854                                                                | 10/08/20                |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS                                                 |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| <i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>                                                                                                                                                                |                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.                                                                                                                                                                                      |                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| <i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>                                                                                                                                                             |                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | REDUCCIÓN DE TASAS                                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| <i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.                                                                                                                                          |                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| Micro, pequeñas y medianas empresas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                          | Universidades públicas o privadas                                                                                                                          | Entidades sin ánimo de lucro                                              |                         |
| <input type="checkbox"/> Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                          | <input type="checkbox"/> Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación. Acreditación Colciencias.                      | <input type="checkbox"/> Copia de registro vigente en Cámara de comercio. |                         |
| <input type="checkbox"/> Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                          |                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> Hoja de información complementaria.              |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                          |                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> Otros, especificar                               |                         |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet. |                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO                                                                   | N° 13-0008189                                                                                                                                              | Fecha 28-01-2013                                                          |                         |
| 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL                                           |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (Si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| <div><br/>ALICIA LLOREDA RICAURTE Representante<br/>C.C. 39.690.713 T.P. 53.215 Apoderado</div>                                                                                                                                                                                             |                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ORDEN Y RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN LA SOLICITUD                                                |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| Documentación Técnica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                          | Documentación Jurídica                                                                                                                                     |                                                                           |                         |
| Solicitud Internacional en castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                                                                           |                         |
| 1. <input checked="" type="checkbox"/> Descripción N° de folios: 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                          | 9. <input checked="" type="checkbox"/> Poderes, si fuera el caso.                                                                                          |                                                                           |                         |
| 2. <input checked="" type="checkbox"/> Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                          | 10. <input checked="" type="checkbox"/> Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.                             |                                                                           |                         |
| 3. <input checked="" type="checkbox"/> Dibujos y/o figuras N° folios: 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                          | 11. <input type="checkbox"/> Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. |                                                                           |                         |
| 4. <input checked="" type="checkbox"/> Resumen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                          | 12. <input type="checkbox"/> Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.       |                                                                           |                         |
| 5. <input type="checkbox"/> Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                          | 13. <input checked="" type="checkbox"/> Documento que acredita la existencia y representación legal, cuando el solicitante es persona jurídica.            |                                                                           |                         |
| 6. <input type="checkbox"/> Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                          | 14. <input checked="" type="checkbox"/> Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.                                                    |                                                                           |                         |
| 7. <input type="checkbox"/> Arte final 12 x 12.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                          | 15. <input type="checkbox"/> Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.                                                                          |                                                                           |                         |
| 8. <input type="checkbox"/> Anexo formato digital.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                          | 16. <input type="checkbox"/> Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.                                       |                                                                           |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                          | 17. <input type="checkbox"/> Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.                                                                        |                                                                           |                         |

## **SISTEMA DE INYECCIÓN DE LECHADA MICRONIZADA DE $\text{CaCO}_3$ PARA LA REMINERALIZACIÓN DE AGUA DESALINADA Y FRESCA**

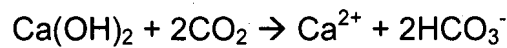
La invención se relaciona con el campo de tratamiento de agua, y de manera más específica a un proceso para la remineralización de agua y el uso de carbonato de calcio en dicho proceso.

El agua potable se ha vuelto escaso. Incluso en países que son ricos en agua, no todas las fuentes y reservorios son adecuados para la producción de agua potable, y muchas fuentes hoy en día son amenazadas por un deterioro dramático de la calidad de agua. Inicialmente, agua de alimentación usada para propósitos de ingesta era principalmente agua de superficie y de pozo. Sin embargo, el tratamiento de agua de mar, salmuera, agua salobre, aguas de descarte y aguas de efluentes contaminados están ganando más y más importancia por razones ambientales y económicas.

De manera de recuperar agua de agua de mar o agua salobre, para usos potables, diversos procesos son conocidos, que son de importancia considerable para áreas secas, regiones costeras e islas marítimas y dichos procesos comprenden procesos de destilación, electrolíticos, como también osmóticos o osmóticos inversos. El agua obtenido por dichos procesos es muy blanda y tiene un valor de pH bajo porque carece de sales búfer de pH, y de ésta manera, tienden a ser altamente reactivas y, si no son tratadas, pueden crear dificultades de corrosión severas durante su transporte en tuberías convencionales. Más aún, agua desalinada sin tratamiento no puede ser usada directamente como una fuente de agua potable. Para prevenir la disolución de sustancias no deseadas en sistemas de tuberías, para evitar la corrosión de sistemas de agua tal como tuberías y válvulas y para hacer que el agua sea sávido, es necesario remineralizar el agua.

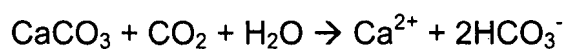
Procesos convencionales que son usados principalmente para la remineralización de agua son disolución de cal por filtración por piedra caliza con dióxido de carbono. Otros procesos menos comunes de remineralización comprenden, por ejemplo, la adición de cal hidratada y carbonato de sodio, la adición de sulfato de calcio y bicarbonato de sodio, o la adición de cloruro de calcio y bicarbonato de sodio.

El proceso con cal involucra el tratamiento de una solución de cal con agua acidificada con  $\text{CO}_2$ , en donde la siguiente reacción se ve involucrada:



Como puede ser rescatado del esquema de reacción anterior, dos equivalentes de  $\text{CO}_2$  son necesarios para convertir un equivalente de  $\text{Ca(OH)}_2$  a  $\text{Ca}^{2+}$  y bicarbonato para remineralización. Este método depende de la adición de dos equivalentes de  $\text{CO}_2$ , de manera de convertir el anión hidróxido básico a la especie bicarbonato de búfer. Para la remineralización de agua, una solución saturada de hidróxido de calcio, comúnmente llamada agua de cal, de 0,1-0,2% de peso basado en el peso total, es preparada de una leche de cal (de manera usual a lo más con 5% peso). Por lo tanto, un saturador para producir el agua de cal debe ser usado y grandes volúmenes de agua de cal son necesarios para lograr el nivel objetivo de remineralización. Otro percance de este método es que la cal hidratada es corrosiva y requiere de un manejo adecuado y equipos específicos. Más aún, una adición de cal hidratada controlada de manera pobre al agua blanda puede llevar a cambios de pH no deseados debido a la ausencia de propiedades de búfer de la cal.

El proceso de filtración por cama de piedra caliza comprende la etapa de pasar el agua blanda a través de una cama de piedra caliza granular de manera de disolver el carbonato de calcio en el flujo de agua. Poner en contacto la piedra de caliza con agua acidificada con  $\text{CO}_2$  mineraliza el agua de acuerdo a:



Al contrario del proceso con cal, solamente un equivalente de  $\text{CO}_2$  es estequiométricamente necesario para convertir un equivalente de  $\text{CaCO}_3$  a  $\text{Ca}^{2+}$  y bicarbonato para remineralización. Más aún, la piedra caliza no es corrosiva y debido a las propiedades de búfer de  $\text{CaCO}_3$ , se previenen grandes cambios de pH.

Una ventaja adicional de usar carbonato de calcio en vez de cal es su huella muy baja de dióxido de carbono. Para producir una tonelada de carbonato de calcio se emiten 75 kg de CO<sub>2</sub>, mientras que 750 kg de CO<sub>2</sub> son emitidos para la producción de una tonelada de cal. De ésta manera, el uso de carbonato de calcio en vez de cal presenta algunos beneficios ambientales.

Sin embargo, la tasa de disolución de carbonato de calcio granular es lenta y se requieren de grandes filtros para el proceso de filtración de piedra caliza. Esto causa una huella cuantiosa de estos filtros, y grandes superficies de planta son requeridas para dichos sistemas de filtración por cama de piedra caliza.

Métodos para la remineralización de agua usando leche de cal o una lechada de cal son descritos en US 7.374.694 y EP 0 520826. US 5.914.046 describe un método para reducir la acidez en descargas de efluentes usando una cama de piedra caliza pulsada.

De ésta manera, considerando los percances de los procesos conocidos para la remineralización del agua, es un objeto de la presente invención proveer un proceso alternativo o mejorado para la remineralización del agua.

Otro objeto de la presente invención es proveer un proceso para la remineralización del agua que no requiere de un compuesto corrosivo, y por lo tanto, evitar el peligro de incrustación, elimina la necesidad de equipos resistentes a la corrosión, y provee de un ambiente seguro para la gente que trabaja en la planta. Sería deseable también proveer de un proceso que es amistoso con el medio ambiente y que requiere de bajas cantidades de dióxido de carbono cuando comparado con los procesos actuales de remineralización de agua con cal.

Otro objeto de la presente invención es proveer de un proceso para la remineralización de agua, en donde la cantidad de minerales puede ser ajustada a los valores requeridos.

Otro objeto de la presente invención es proveer un proceso para remineralización usando piedra caliza que permita el uso de unidades de remineralización más pequeñas, o proveer de un proceso de remineralización que permite el uso de volúmenes más pequeños del compuesto de remineralización, por ejemplo, en

comparación con el proceso con cal. También sería deseable proveer de un proceso que puede ser operado sobre superficies de planta más pequeñas que el proceso de filtración con cama de piedra de caliza.

Lo siguientes y otros objetos son resueltos por la provisión de un proceso para remineralización de agua que comprende las etapas de (a) proveer de agua de alimentación, e (b) inyectar dióxido de carbono gaseoso y una lechada al agua de alimentación, en donde la lechada comprende carbonato de calcio micronizado.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un uso de un carbonato de calcio micronizado para remineralización de agua es proporcionado.

Modalidades ventajosas de la presente invención son definidas en las sub reivindicaciones correspondientes.

De acuerdo a una modalidad, la concentración de carbonato de calcio en la lechada es desde 0,05 hasta 40% peso, desde 1 hasta 25% peso, desde 2 hasta 20% peso, de manera preferida desde 3 hasta 15% peso, y de manera más preferida desde 5 hasta 10% peso, basado en el peso total de la lechada, o la concentración de carbonato de calcio en la lechada es desde 10 hasta 40% peso, desde 15 hasta 30% peso, o desde 20 hasta 25% peso, basado en el peso total de la lechada. De acuerdo con otra modalidad, el carbonato de calcio tiene un tamaño de partícula desde 0,1 hasta 100  $\mu\text{m}$ , desde 0,5 hasta 50  $\mu\text{m}$ , desde 1 hasta 15  $\mu\text{m}$ , de manera preferida desde 2 hasta 10  $\mu\text{m}$ , de manera más preferida 3 hasta 5  $\mu\text{m}$ . De acuerdo a otra modalidad más, el carbonato de calcio tiene un contenido insoluble en HCl desde 0,02 hasta 2,5% peso, 0,05 hasta 1,5% peso, o 0,1 hasta 0,6% peso, basado en el peso total del carbonato de calcio micronizado. De acuerdo con otra modalidad más, el carbonato de calcio es un carbonato de calcio de suelo, carbonato de calcio modificado, o carbonato de calcio precipitado, o mezclas de los mismos.

Es notado que el carbonato de calcio es el principal constituyente del mármol, la piedra caliza y la tiza. La calcita es un mineral de carbonato y el polimorfo más estable de carbonato de calcio. Los otros polimorfos de carbonato de calcio son los minerales aragonita y vaterita. La aragonita cambia a calcita a 380-470°C, y la vaterita es aún menos estable. De acuerdo con una modalidad, la lechada comprende otros minerales

que contienen magnesio, potasio o sodio, de manera preferida carbonato de magnesio, carbonato de calcio magnesio, por ejemplo, piedra caliza dolomítica, dolomita calcareosa, dolomita o dolomita a medio quemar; óxido de magnesio tal como dolomita quemada, sulfato de magnesio, carbonato de potasio hidrógeno, o carbonato de sodio hidrógeno. De acuerdo con otra modalidad, la lechada es preparada de manera fresca mezclando agua y el carbonato de calcio. De acuerdo con otra modalidad más, el período de tiempo entre la preparación de la lechada y la inyección de la lechada es menos que 48 horas, menos que 24 horas, menos que 12 horas, menos que 5 horas, menos que 2 horas o menos que 1 hora. De acuerdo a otra modalidad más, la lechada inyectada cumple con requerimientos de calidad microbiológicos, especificados por las pautas nacionales para el agua potable.

De acuerdo con una modalidad, el agua remineralizada obtenida tiene una concentración de calcio como carbonato de calcio desde 15 hasta 200 mg/L, de manera preferida desde 50 hasta 150 mg/L, y de manera más preferida desde 100 hasta 125 mg/L, o desde 15 hasta 100 mg/L, de manera preferida desde 20 hasta 80 mg/L, y de manera más preferida desde 40 hasta 60 mg/L. De acuerdo con otra modalidad, el agua remineralizada obtenida tiene una concentración de magnesio desde 5 hasta 25 mg/L, de manera preferida desde 40 hasta 60 mg/L. De acuerdo con otra modalidad más, el agua remineralizada obtenida tiene un valor de turbidez de menos que 5,0 NTU, menos que 1,0 NTU, menos que 0,5 NTU, o menos que 0,3 NTU. De acuerdo con otra modalidad más, el agua remineralizada tiene una índice de saturación de Langelier desde -1 hasta 2, de manera preferida desde -0,5 hasta 0,5, más preferido de -0,2 hasta 0,2. De acuerdo con otra modalidad más, el agua remineralizada tiene un índice de densidad de sedimentación  $SDI_{15}$  bajo 5, de manera preferida bajo 4, y más preferida bajo 3. De acuerdo con otra modalidad más, el agua remineralizada tiene un índice de contaminación de membrana  $MFI_{0,45}$  bajo 4, de manera preferida bajo 2,5, más preferido bajo 2.

De acuerdo con una modalidad, el agua de alimentación es agua de mar desalinada, agua salobre o salmuera, agua de descarte tratada o agua natural tal como agua de pozo, agua superficial o agua de lluvia.

De acuerdo con una modalidad, el dióxido de carbono es inyectado en una primera etapa, y la lechada es inyectada de manera subsecuente en una segunda etapa, o la lechada es inyectada en una primera etapa y el dióxido de carbono es inyectado de manera subsecuente en una segunda etapa, o el dióxido de carbono y la lechada son inyectados de manera simultánea. De acuerdo con otra modalidad, el dióxido de carbono es inyectado en el agua usada para la preparación de lechada.

De acuerdo con una modalidad, el agua remineralizada es mezclada con agua de alimentación. De acuerdo con otra modalidad, el proceso además comprende una etapa de remoción de partículas.

De acuerdo con una modalidad, el proceso además comprende las etapas de (c) medir un valor de parámetro del agua remineralizada, en donde el parámetro es seleccionado del grupo comprendido por alcalinidad, conductividad, dureza total, concentración de calcio, pH, concentración de  $\text{CO}_2$ , sólidos disueltos totales, y turbidez del agua remineralizada, (d) comparar el valor de parámetro medido con un valor de parámetro predeterminado, y (e) proveer de una cantidad de dióxido de carbono inyectado y/o lechada sobre la base de la diferencia entre el valor medido y el valor predeterminado del parámetro. De acuerdo con otra modalidad, el valor predeterminado de parámetro es un valor de pH, en donde el valor de pH es desde 5,5 hasta 9, de manera preferida desde 7 hasta 8,5.

De acuerdo con una modalidad, el carbonato de calcio micronizado es usado para la remineralización de agua, en donde el agua remineralizada es seleccionada de agua potable, agua para fines recreativos tal como agua para piscinas, agua industrial para aplicaciones de proceso, agua de irrigación, o agua para recarga de acuífero o pozo.

El término "alcalinidad (TAC)" como es usado en la presente invención es una medida de la habilidad de una solución de neutralizar ácidos al punto de equivalencia de carbonato o bicarbonato. La alcalinidad es igual a la suma estequiométrica de las bases en solución y es especificada en mg/L como  $\text{CaCO}_3$ . La alcalinidad puede ser medida con un titulador.

Para el propósito de la presente invención, el término "concentración de calcio" se refiere al contenido total de calcio en la solución y es especificado en mg/L como  $\text{Ca}^{2+}$  o como  $\text{CaCO}_3$ . La concentración puede ser medida con un titulador.

"Conductividad" dentro del significado de la presente invención es usado como un indicador de que tan libre de sales, libre de iones, o libre de impurezas se encuentra el agua medida; entre más pura es el agua, menor la conductividad. La conductividad puede ser medida con un medidor de conductividad y es especificada en  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

"Carbonato de calcio de suelo (GCC)" dentro del significado de la presente invención es un carbonato de calcio obtenido de fuentes naturales incluyendo mármol, tiza o piedra caliza, y procesado a través de un tratamiento tal como molienda, tamizado y/o fraccionado en húmedo y/o en seco, por ejemplo, por un ciclón. Es conocido para la persona versada que carbonato de calcio de suelo puede contener, de manera inherente, una concentración definida de magnesio, tal como para el caso de calcita dolomítica.

El término "Índice de Saturación de Langelier (LSI)" como es usado en la presente invención describe la tendencia de un líquido acuoso a ser formador de escalamiento o corrosivo, con un LSI positivo que indica tendencias de formación de escalamiento y un LSI negativo indica un carácter corrosivo. Un índice de saturación de Langelier balanceado, es decir,  $\text{LSI} = 0$ , por lo tanto, significa que el líquido acuoso está en balance químico. El LSI es calculado de la siguiente forma:

$$\text{LSI} = \text{pH} - \text{pH}_s,$$

En donde el pH es el valor de pH actual del líquido acuoso y  $\text{pH}_s$  es el valor de pH del líquido acuoso saturado con  $\text{CaCO}_3$ . El  $\text{pH}_s$  puede ser estimado de la siguiente forma:

$$\text{pH}_s = (9,3 + A + B) - (C + D),$$

en donde A es el indicador de valor numérico de sólidos disueltos totales (TDS) presentes en el líquido acuoso, B es el indicador de valor numérico de temperatura de líquido acuoso en °K, C es el indicador de valor numérico de la concentración de calcio del líquido acuoso en mg/L de  $\text{CaCO}_3$ , y D es el indicador de valor numérico de alcalinidad del líquido acuoso en mg/L de  $\text{CaCO}_3$ . Los parámetros A a D son determinados usando las siguientes ecuaciones:

$$A = (\log_{10}(\text{TDS}) - 1)/10,$$

$$B = -13,12 \times \log_{10}(T + 273) + 34,55,$$

$$C = \log_{10}([\text{Ca}^{2+}]) - 0,4,$$

$$D = \log_{10}(\text{TAC}),$$

en donde TDS son los sólidos disueltos totales en mg/L, T es la temperatura en °C,  $[\text{Ca}^{2+}]$  es la concentración de calcio del líquido acuoso en mg/L de  $\text{CaCO}_3$ , y TAC es la alcalinidad del líquido acuoso en mg/L de  $\text{CaCO}_3$ .

El término "Índice de Densidad de Sedimentación (SDI)" como es usado en la presente invención se refiere a la cantidad de material particulado en agua y se correlaciona con la tendencia de contaminar sistemas de osmosis inversa y nano filtración. El SDI puede ser calculado, por ejemplo, de la tasa de obstrucción de un filtro de membrana de 0,45  $\mu\text{m}$  cuando se pasa agua con una presión de agua constante aplicada de 208,6 kPa. El valor de  $\text{SDI}_{15}$  es calculado de la tasa de obstrucción de un filtro de membrana de 0,45  $\mu\text{m}$  cuando se pasa agua con una presión de agua constante aplicada de 208,6 kPa durante 15 minutos. De manera típica, sistemas de osmosis inversa de enrollado de espiral necesitarán un SDI de menos de 5, y sistemas de osmosis inversa de fibra vacía necesitarán un SDI de menos de 3.

El término "Índice de Contaminación Modificado (MFI)" como es usado en la presente invención se refiere a la concentración de materia suspendida y es un índice más preciso que el SDI para predecir la tendencia de un agua a contaminar membranas de osmosis inversa o nano filtración. El método que puede ser usado para determinar el MFI puede ser el mismo que para el SDI excepto que el volumen es registrado cada 30

segundos a lo largo de un período de filtración de 15 minutos. El MFI puede ser obtenido de manera gráfica como la pendiente de la parte recta de la curva cuando  $t/V$  es graficado en función de  $V$  ( $t$  es el tiempo en segundos para coleccionar un volumen de  $V$  en litros). Un valor de MFI de  $<1$  corresponde a un valor de SDI de aproximadamente  $<3$  y puede ser considerado suficientemente bajo para controlar contaminación coloidal y de partículas.

En el caso que se use una membrana de ultra filtración (UF) para mediciones de MFI, el índice es denominado MFI-UF a diferencia con el  $MFI_{0,45}$  donde un filtro de membrana de  $0,45\ \mu\text{m}$  es usado.

Para el propósito de la presente invención, el término "micronizado" se refiere a un tamaño de partícula en el rango de micrómetro, por ejemplo, un tamaño de partícula desde  $0,1$  hasta  $100\ \mu\text{m}$ . Las partículas micronizadas pueden ser obtenidas por técnicas basadas en la fricción, por ejemplo, fresados o molienda ya sea bajo condiciones húmedas o secas. Sin embargo, también es posible de producir las partículas micronizadas por otro método adecuado, por ejemplo, por precipitación, expansión rápida de soluciones súper críticas, secado por pulverización, clasificación o fraccionamiento de arenas o lodos de ocurrencia natural, filtrado de agua, procesos sol-gel, síntesis de reacción de pulverización, síntesis de llama, o síntesis de espuma líquida.

A lo largo del presente documento, el "tamaño de partícula" de un producto de carbonato de calcio es descrito por su distribución de tamaños de partícula. El valor  $d_x$  representa el diámetro relativo al que  $x\%$  por peso de las partículas tienen diámetros menores que  $d_x$ . Esto significa que el valor de  $d_{20}$  es el tamaño de partícula al que  $20\%$  en peso de todas las partículas son menores, y el valor de  $d_{75}$  es el tamaño de partícula al que  $75\%$  en peso de todas las partículas son menores. El valor de  $d_{50}$  es, por lo tanto, la mediana del tamaño de partícula, es decir,  $50\%$  en peso de todos los granos son más grandes o más pequeños que este tamaño de partícula. Para el propósito de la presente invención el tamaño de partícula es especificado como mediana del tamaño de partícula  $d_{50}$  a menos que sea indicado lo contrario. Para determinar el valor  $d_{50}$  la

mediana del tamaño de partícula para partículas que tienen un  $d_{50}$  mayor que  $0,5\ \mu\text{m}$ , un dispositivo Sedigraph 5100 de la compañía Micromeritics, USA puede ser usado.

“Carbonato de calcio precipitado (PCC)” dentro del significado de la presente invención es un material sintetizado, obtenido de manera general por precipitación seguido de la reacción de dióxido de carbono y cal en un medio acuoso o por precipitación de una fuente de calcio y carbonato en agua o por precipitación de iones de calcio y carbonato, por ejemplo  $\text{CaCl}_2$  y  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , fuera de solución.

El término “remineralización” como es usado en la presente invención se refiere a la restauración de minerales en agua que no contiene minerales algunos o en cantidad suficiente para obtener un agua que es sávido. Una remineralización puede ser lograda por medio de la adición de al menos carbonato de calcio al agua a ser tratada. De manera opcional, por ejemplo, para beneficios relacionados con la salud, o para asegurar la ingesta apropiada de algunos minerales esenciales y elementos de rastreo, otras sustancias pueden ser mezcladas con el carbonato de calcio y luego adicionadas al agua durante el proceso de remineralización. De acuerdo con las pautas nacionales sobre la salud humana y la calidad del agua potable, el producto remineralizado puede comprender minerales adicionales que contienen magnesio, potasio o sodio, por ejemplo, carbonato de magnesio, sulfato de magnesio, carbonato de hidrógeno de potasio, carbonato de hidrógeno de sodio u otros minerales que contienen elementos esenciales de rastreo.

Para el propósito de la presente invención, una “lechada” comprende sólidos insolubles y agua y, de manera opcional, aditivos adicionales y, de manera usual, contiene grandes cantidades de sólidos y, por lo tanto, es más viscoso y, de manera general, de mayor densidad que el líquido del cual fue formado.

El término “sólidos totales disueltos (TDS)” como es usado en la presente invención es una medida del contenido combinado de todas las sustancias inorgánicas y orgánicas contenidas en un líquido en forma molecular, ionizada o micro-granular (sol coloidal) suspendida. De manera general, la definición operacional es que los sólidos deben ser lo suficientemente pequeños para sobrevivir a una filtración a través de un

tamiz del tamaño de dos micrómetros. Los sólidos disueltos totales pueden ser estimados con un medidor de conductividad y son especificados en mg/L.

"Turbidez" dentro del significado de la presente invención describe la nubosidad u opacidad de un fluido, causado por partículas individuales (sólidos suspendidos) que son generalmente invisibles al ojo humano. La medida de turbidez es una prueba importante de calidad de agua y puede ser llevado a cabo con un nefelómetro. Las unidades de la turbidez de un nefelómetro como es usado en la presente invención son especificado en Unidades de Turbidez Nefelométricas (NTU).

El proceso inventivo para la remineralización de agua comprende las etapas de (a) proveer de agua de alimentación, y (b) inyectar dióxido de carbono gaseoso y una lechada al agua de alimentación, en donde la lechada comprende carbonato de calcio micronizado.

El agua de alimentación a ser usada en el proceso inventivo puede ser derivada de varias fuentes. El agua de alimentación de manera preferida tratada por el proceso de la presente invención es agua de mar desalinada, agua salobre o salmuera, agua de descarte tratada o agua natural tal como agua de pozo, agua superficial o agua de lluvia.

De acuerdo con una modalidad de la presente invención, el agua de alimentación puede ser pre tratada. Un pre tratamiento puede ser necesario, por ejemplo, en el caso de que el agua de alimentación sea derivada de agua superficial, agua de pozo o agua de lluvia. Por ejemplo, para lograr las pautas de agua potable, el agua necesita ser tratada a través del uso de técnicas químicas o físicas de manera de remover contaminantes tales como orgánicos y minerales no deseados. Por ejemplo, la ozonificación puede ser usada como una primera etapa de pre tratamiento, seguido por coagulación, floculación, o decantación como un segundo paso de tratamiento. Por ejemplo, sales de fierro(III) tales como  $\text{FeClSO}_4$  o  $\text{FeCl}_3$ , o sales de aluminio tales como  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  o poli aluminio pueden ser usados como agentes de floculación. Los materiales floculados pueden ser removidos del agua de alimentación, por ejemplo, por medio de filtros de arena o filtros multicapa. Procesos de purificación de agua

adicionales que pueden ser usados para pre tratar el agua de alimentación son descritos, por ejemplo, en EP 1 975 310, EP 1 982 759, EP 1 974 807, o EP 1 974 806.

De acuerdo con otra modalidad ejemplar de la presente invención, agua de mar o agua salobre es primeramente bombeada fuera del mar por medio de ingestas abiertas del océano o ingestas sub superficiales tales como pozos, y luego pasa por pre tratamientos físicos tales como tamices, sedimentación o proceso de remoción de arena. Dependiendo de la calidad de agua requerida, etapas adicionales de tratamiento tales como coagulación y floculación podrían necesitarse de manera de reducir potencial contaminación de las membranas. El agua de mar o agua salobre pre tratada puede ser luego destilada, por ejemplo, usando flash de múltiples etapas, destilación de efecto múltiple, o filtración de membrana tal como ultra filtración u osmosis inversa, para remover las partículas restantes y las sustancias disueltas.

De acuerdo con la etapa (b) del proceso inventivo, dióxido de carbono gaseoso y una lechada que comprende carbonato de calcio micronizado son inyectados en el agua de alimentación. De acuerdo con una modalidad, el dióxido de carbono es inyectado en una primera etapa, y la lechada es inyectada, de manera subsecuente, en una segunda etapa. De acuerdo con una modalidad alternativa, la lechada es inyectada en una primera etapa, y el dióxido de carbono es inyectado en una segunda etapa. Sin embargo, también es posible inyectar el dióxido de carbono en una primera etapa, y la lechada es inyectada de manera subsecuente en una segunda etapa. Sin ser atado a ninguna teoría, se cree que inyectar el dióxido de carbono primero acelerará la reacción.

El dióxido de carbono gaseoso puede ser obtenido de un estanque de almacenamiento, en que es retenido en la fase acuosa. Dependiendo de la tasa de consumo de dióxido de carbono y el medio, se pueden usar estanques ya sea criogénico o aislado de manera convencional. La conversión del dióxido de carbono líquido a dióxido de carbono gaseoso puede ser realizada usando un vaporizador calentado con aire, o un sistema de vaporización basado en electricidad o vapor. Si es necesario, la presión del dióxido de carbono gaseoso puede ser reducida previa a la etapa de inyección, por ejemplo, usando una válvula de reducción de presión.

El dióxido de carbono gaseoso puede ser inyectado en una corriente de agua de alimentación con una tasa controlada, de manera de formar una dispersión de burbujas de dióxido de carbono en la corriente y de manera de permitir que las burbujas sean disueltas en la misma. Por ejemplo, la disolución de dióxido de carbono en el agua de alimentación puede ser facilitado con la provisión de la corriente de agua de alimentación con una tasa de flujo de 40-60 mg/L de acuerdo a la concentración inicial de  $\text{CO}_2$  en el permeado/destilado, el pH final objetivo ( $\text{CO}_2$  de exceso) y la concentración final objetivo ( $\text{CaCO}_3$  adicionado). De acuerdo con una modalidad ejemplar, el dióxido de carbono es introducido a la corriente de agua de alimentación en una región turbulenta de la misma, en donde la turbulencia puede ser creada, por ejemplo, por una restricción en la tubería. Por ejemplo, el dióxido de carbono puede ser introducido en la garganta de un venturi dispuesto en la tubería. La estrechez del área de la sección cruzada de la tubería en la garganta del venturi crea un flujo turbulento de suficiente energía para romper el dióxido de carbono en burbujas relativamente pequeñas y de esa manera facilitar su disolución. De acuerdo con una modalidad, el dióxido de carbono es introducido bajo presión dentro de una corriente de agua. De acuerdo con otra modalidad de la presente invención, la disolución de dióxido de carbono en el agua de alimentación es facilitada por un mezclador estático.

Una válvula de control de flujo y otro medio pueden ser usada para controlar la tasa de flujo de dióxido de carbono a la corriente. Por ejemplo, un bloque de dosificación de  $\text{CO}_2$  y un dispositivo de medición de  $\text{CO}_2$  en línea pueden ser usados para controlar la tasa del flujo de  $\text{CO}_2$ . De acuerdo con una modalidad ejemplar de la invención, el  $\text{CO}_2$  es inyectado usando una unidad combinada que comprende una unidad de dosificación de  $\text{CO}_2$ , un mezclador estático y un dispositivo de medición de  $\text{CO}_2$  en línea.

El dióxido de carbono acidifica el agua de alimentación por medio de la formación de ácido carbónico. La cantidad de dióxido de carbono que es inyectado al agua de alimentación dependerá de la cantidad de dióxido de carbono que ya se encuentra presente en el agua de alimentación. La cantidad de dióxido de carbono que ya se encuentra presente en el agua de alimentación, a su vez, dependerá, por ejemplo, del

tratamiento aguas arriba del agua de alimentación. Agua de alimentación, por ejemplo, que ha sido desalinada por evaporación flash contendrá otra cantidad de dióxido de carbono y, por lo tanto, otro pH, que agua de alimentación que ha sido desalinada por osmosis inversa. Agua de alimentación, por ejemplo, que ha sido desalinada por osmosis inversa puede tener un pH de aproximadamente 5,3 y puede tener una baja concentración de  $\text{CO}_2$ , por ejemplo, de 2 – 5 mg/L.

La remineralización del agua de alimentación es inducida por la inyección de la lechada que comprende el carbonato de calcio micronizado al agua de alimentación.

La lechada que es inyectada al agua de alimentación comprende carbonato de calcio micronizada. De acuerdo a una modalidad la concentración de carbonato de calcio en la lechada es desde 0,05 hasta 40% en peso, desde 1 hasta 25% en peso, desde 2 hasta 20% en peso, desde 3 hasta 15% en peso, o desde 5 hasta 10% en peso, basado en el peso total de la lechada. De acuerdo con otra modalidad, la concentración de carbonato de calcio en la lechada es desde 10 hasta 40% en peso, desde 15 hasta 30% en peso, o desde 20 hasta 25% en peso, basado en el peso total de la lechada.

El carbonato de calcio micronizado posee un tamaño de partícula dentro del rango de micrómetros. De acuerdo con una modalidad, el calcio micronizado tiene un tamaño de partícula desde 0,1 hasta 100  $\mu\text{m}$ , desde 0,5 hasta 50  $\mu\text{m}$ , desde 1 hasta 15  $\mu\text{m}$ , 2 hasta 10  $\mu\text{m}$ , o desde 3 hasta 5  $\mu\text{m}$ .

Ejemplos de carbonatos de calcio adecuados son carbonato de calcio de suelo, carbonato de calcio modificado o carbonato de calcio precipitado, o una mezcla de los mismos. Un carbonato de calcio de suelo (GCC) natural puede presentar, por ejemplo, uno o más de mármol, piedra caliza, tiza, y/o dolomita. Un carbonato de calcio precipitado (PCC) puede presentar, por ejemplo, uno o más de formas de cristal mineralógico aragonítica, vaterítica y/o calcítica. La aragonita se encuentra de manera común en la forma acicular, mientras que la vaterita pertenece al sistema de cristal hexagonal. La calcita puede ser de formas escalenoédrica, prismática, esférica, y romboédrica. Un carbonato de calcio modificado puede presentar un carbonato de calcio de suelo natural o precipitado con una modificación de superficie y/o de

estructura interna, por ejemplo, el carbonato de calcio puede ser tratado o recubierto con un agente hidrofobizante de tratamiento de superficie tal como, por ejemplo, un ácido carboxílico alifático o un siloxano. Carbonato de calcio puede ser tratado o recubierto para ser catiónico o aniónico con, por ejemplo, un poliacrilato o un polyDADMAC.

De acuerdo con una modalidad de la presente invención, el carbonato de calcio micronizado es un carbonato de calcio de suelo (GCC). De acuerdo con una modalidad preferida, el carbonato de calcio micronizado es un carbonato de calcio de suelo que tiene un tamaño de partícula desde 3 hasta 5  $\mu\text{m}$ .

De acuerdo con otra modalidad de la presente invención, el carbonato de calcio micronizado comprende un contenido insoluble en HCl desde 0,02 hasta 2,5% en peso, 0,05 hasta 1,5% en peso, o 0,1 hasta 0,6% en peso, basado en el peso total del carbonato de calcio micronizado. De manera preferida, el contenido insoluble en HCl del carbonato de calcio no excede el 0,6% en peso, basado en el peso total del carbonato de calcio micronizado. El contenido insoluble en HCl puede ser, por ejemplo, minerales tales como cuarzo, silicato o mica.

Sumado al carbonato de calcio micronizado, la lechada puede comprender otros minerales micronizados. De acuerdo con una modalidad, la lechada puede comprender carbonato de magnesio micronizado, carbonato de magnesio de calcio, por ejemplo, piedra caliza dolomítica, dolomita calcárea, dolomita o dolomita media quemada; óxido de magnesio tal como dolomita quemada, sulfato de magnesio, carbonato de hidrógeno de potasio, carbonato de hidrógeno de sodio, u otros minerales que contienen elementos esenciales de rastro.

De acuerdo con una modalidad de la presente invención, la lechada es preparada de manera fresca por medio de la mezcla de agua y carbonato de calcio micronizado. La preparación in situ de la lechada puede ser preferida debido a que lechadas previamente mezcladas pueden requerir de la adición de agentes adicionales tales como estabilizadores o biocidas, que pueden ser compuestos no deseados en el agua remineralizada. De acuerdo con una modalidad preferida de la presente invención, el período de tiempo entre la preparación de la lechada y la inyección de la lechada es

lo suficientemente corto para evitar crecimiento bacteriano en la lechada. De acuerdo con una modalidad ejemplar, el período de tiempo entre la preparación de la lechada y la inyección de la lechada es menos que 48 horas, menos que 24 horas, menos que 12 horas, menos que 5 horas, menos que 2 horas o menos que 1 hora. De acuerdo con otra modalidad de la presente invención, la lechada inyectada cumple con los requerimientos de calidad microbiológica, especificadas por las pautas nacionales para agua potable.

La lechada puede ser preparada, por ejemplo, usando un mezclador tal como un revolovedor mecánico para lechadas disueltas, o un dispositivo específico de mezclado de polvo-líquido para lechadas más concentradas. Dependiendo de la concentración de la lechada preparada, el tiempo de mezcla puede ser desde 0,5 hasta 30 min, desde 1 hasta 20 min, desde 2 hasta 10 min, o desde 3 hasta 5 min. De acuerdo con una modalidad de la presente invención, la lechada es preparada usando una máquina de mezcla, en donde la máquina de mezcla permite mezclado y dosificación simultánea de la lechada.

El agua usada para preparar la lechada puede ser, por ejemplo, agua destilada, agua de alimentación o agua industrial. De acuerdo con una modalidad preferida de la presente invención, el agua usada para preparar la lechada es agua de alimentación, por ejemplo, permeado o destilado obtenido de un proceso de desalinización. De acuerdo con una modalidad ejemplo, el agua usada para preparar la lechada es acidificada con dióxido de carbono. Sin ser atado a una teoría, se cree que dicho pretratamiento con CO<sub>2</sub> del agua, usado para preparar la lechada, aumenta la disolución de carbonato de calcio en el agua y, por lo tanto, reduce el tiempo de reacción.

De acuerdo con una modalidad, la lechada que comprende carbonato de calcio micronizado es inyectado directamente a una corriente de agua de alimentación. Por ejemplo, la lechada puede ser inyectada al agua de alimentación con una tasa controlada por medio de una bomba comunicadora con un tanque de almacenamiento para la lechada. De manera preferida, la lechada puede ser inyectada al agua de alimentación con una tasa de 1 a 10 litros por metro cúbico de agua de alimentación, dependiendo de la concentración de la lechada. De acuerdo con otra modalidad, la

lechada que comprende carbonato de calcio micronizada es mezclada con el agua de alimentación en una cámara de reacción, por ejemplo, usando un mezclador tal como un revolovedor mecánico. De acuerdo con otra modalidad más, la lechada es inyectada a un tanque que recibe la totalidad del flujo de agua de alimentación.

De acuerdo con una modalidad de la presente invención, solamente una parte del agua de alimentación es remineralizada por medio de la inyección de la lechada, y de manera subsecuente, el agua remineralizada es mezclada con agua de alimentación sin tratar. De manera opcional, solamente una parte del agua de alimentación es remineralizada a una alta concentración de carbonato de calcio, en comparación con los valores objetivos finales, y de manera subsecuente, el agua remineralizada es mezclada con agua de alimentación sin tratar.

De acuerdo con otra modalidad, el agua tratada, o parte del agua tratada es filtrada, por ejemplo, por ultra filtración, para además reducir el nivel de turbidez del agua remineralizada.

De acuerdo con una modalidad de la presente invención, la lechada es inyectada en tal cantidad que se logra la disolución completa del carbonato de calcio. Por ejemplo, la inyección de  $\text{CO}_2$  y lechada que comprende carbonato de calcio es ajustada de tal manera que para un equivalente de  $\text{CO}_2$ , un equivalente de carbonato de calcio es adicionado al agua de alimentación, o  $\text{CO}_2$  puede ser inyectado con un exceso definido de manera de alcanzar un pH definido. De acuerdo con una modalidad, el proceso inventivo es llevado a cabo de tal manera que la remineralización y neutralización del agua de alimentación acidificada con  $\text{CO}_2$  es logrado de manera simultánea.

Si es necesario, dióxido de carbono en exceso puede ser removido del agua remineralizada usando un sistema de remoción de gases. El dióxido de carbono en exceso puede ser reciclado para uso en el proceso inventivo.

Las cantidades de dióxido de carbono y carbonato de calcio inyectados al agua de alimentación son seleccionados de manera de entregar un agua de calidad deseada. Por ejemplo, la calidad el agua remineralizada puede ser testeada por medio del índice de saturación de Langelier (LSI). De acuerdo con una modalidad, el agua remineralizada tiene un índice de saturación de Langelier desde -1 hasta 2, de manera

preferida desde -0,5 hasta 0,5, de manera más preferida desde -0,2 hasta 0,2. De acuerdo con otra modalidad, el agua remineralizada tiene un índice de densidad de sedimentación  $SDI_{15}$  bajo 5, de manera preferida bajo 4, y de manera más preferida bajo 3. De acuerdo con otra modalidad más, el agua remineralizada tiene un índice de contaminación de membrana  $MFI_{0,45}$  bajo 4, de manera preferida bajo 2,5, de manera más preferida bajo 2. El testeo puede ser realizado, por ejemplo, midiendo el pH del agua de alimentación tratada, de manera continua. Dependiendo del sistema de remineralización, el pH del pH tratado puede ser medido, por ejemplo, en una corriente de agua tratada, en una cámara de reacción, en donde la lechada y el agua de alimentación son mezcladas, o en un estanque de almacenamiento para el agua remineralizada. De acuerdo con una modalidad de la presente invención, el pH es medido 30 min, 20 min, 10 min, 5 min o 2 min luego de la etapa de remineralización. La medición del valor de pH puede ser llevado a cabo a temperatura de ambiente, es decir, a aproximadamente 20°C.

De acuerdo con una modalidad ejemplar de la invención, la cantidad del dióxido de carbono y/o lechada inyectado es controlado detectando el valor de pH del agua de alimentación tratada. De manera alternativa o de manera adicional, la cantidad de dióxido de carbono y/o lechada inyectado es controlado detectando parámetros tales como la alcalinidad, la conductividad, la dureza total, la concentración de calcio, la concentración de  $CO_2$ , el pH, los sólidos disueltos totales, o la turbidez. De acuerdo con una modalidad, el proceso de la presente invención además comprende las etapas de (c) medir el valor de un parámetro del agua remineralizada, en donde el parámetro es seleccionado del grupo que comprende la alcalinidad, la conductividad, la dureza total, la concentración de calcio, la concentración de  $CO_2$ , el pH, los sólidos disueltos totales, o la turbidez del agua remineralizada, (d) comparar el valor del parámetro medido con un valor de parámetro predeterminado, y (e) proveer de la cantidad de dióxido de carbono y/o lechada inyectada sobre la base de la diferencia entre el valor del parámetro medido y predeterminado.

De acuerdo con una modalidad, el valor de parámetro predeterminado es un valor de pH, en donde el valor de pH es desde 5,5 hasta 9, de manera preferida desde 7 hasta 8,5.

Fig. 1 muestra un esquema de un aparato que puede ser usado para operar el método inventivo. Agua de alimentación fluye desde un reservorio (1) a una línea de tubería (2). La línea de tubería (2) tiene una entrada de gas (6) a través del cual dióxido de carbono proveniente de una fuente de dióxido de carbono (4) puede ser inyectado al agua de alimentación. Una segunda entrada (10) se encuentra aguas abajo de la entrada de gas (6), a través del cual la lechada que comprende carbonato de calcio micronizado es inyectada a la corriente de agua de alimentación desde un estanque de almacenamiento (9) para la lechada. La lechada es preparada in situ usando un mezclador adecuado (8) mezclando agua que es obtenida del reservorio (1) por medio de una tubería (12), y carbonato de calcio micronizado obtenido desde un contenedor de almacenamiento (7). De manera opcional, el dióxido de carbono puede ser inyectado al agua para preparar la lechada por medio de una entrada de gas (5). El pH del agua remineralizada puede ser medido aguas abajo de la entrada de lechada (10), en el punto de muestreo (11). De acuerdo con una modalidad, la tasa de flujo del agua de alimentación es 20000 y 500000 m<sup>3</sup> por día.

El proceso inventivo puede ser usado para producir agua potable, agua para recreación tal como agua para piscinas, agua industrial para aplicaciones de procesos, agua de irrigación, o agua para recarga de acuífero o pozo.

De acuerdo con una modalidad, las concentraciones de dióxido de carbono y carbonato de calcio en el agua remineralizada alcanzan los valores requeridos para calidad de agua potable, que son fijados por pautas nacionales. De acuerdo con una modalidad, el agua remineralizada obtenida por el proceso inventivo tiene una concentración de calcio desde 15 hasta 200 mg/L como CaCO<sub>3</sub>, de manera preferida desde 50 hasta 150 mg/L como CaCO<sub>3</sub>, y de manera más preferida desde 100 hasta 125 mg/L como CaCO<sub>3</sub>, o desde 15 hasta 100 mg/L, de manera preferida desde 20 hasta 80 mg/L, y de manera más preferida desde 40 hasta 60 mg/L. En caso de que la lechada comprenda además una sal de magnesio tal como carbonato de magnesio, o

sulfato de magnesio, el agua remineralizada obtenida por el proceso inventivo podría tener una concentración magnesio desde 5 hasta 25 mg/L, de manera preferida desde 5 hasta 15 mg/L, y de manera más preferida desde 8 hasta 12 mg/L.

De acuerdo con una modalidad de la presente invención, el agua remineralizada tiene una turbidez menor que 5,0 NTU, menos que 1,0 NTO, menor que 0,5 NTU, o menor que 0,3 NTU.

De acuerdo con una modalidad ejemplar de la presente invención, el agua remineralizada tiene un LSI desde -0,2 hasta +0,2, una concentración de calcio desde 15 hasta 200 mg/L, una concentración de magnesio desde 5 hasta 25 mg/L, una alcalinidad entre 100 y 200 mg/L como  $\text{CaCO}_3$ , un pH entre 7 y 8,5, y una turbidez de menos que 0,5 NTU.

De acuerdo con una modalidad de la presente invención, una etapa de remoción de partículas es llevada a cabo luego de la remineralización, por ejemplo, para reducir el nivel de turbidez del agua remineralizada. También es posible de llevar a cabo una etapa de remoción de partículas antes de la inyección de dióxido de carbono y/o la lechada, por ejemplo, para reducir el nivel de turbidez del agua de alimentación o parte del agua de alimentación. De acuerdo con una modalidad, una etapa de sedimentación es llevada a cabo. Por ejemplo, el agua de alimentación y/o el agua remineralizada pueden ser llevadas por tubería a un clarificador o estanque de almacenamiento para reducir más el nivel de turbidez del agua. De acuerdo con otra modalidad, las partículas pueden ser removidas por decantación. De manera alternativa, al menos parte del agua de alimentación y/o agua remineralizada pueden ser filtradas, por ejemplo, por ultra filtración, para reducir más el nivel de turbidez del agua.

## EJEMPLOS

Los siguientes ejemplos muestran diferentes lechadas con varias concentraciones de carbonato de calcio, que fueron preparadas de diferentes rocas carbonatadas.

El agua de alimentación fue obtenida de un proceso de desalinización por osmosis inversa, y fue acidificada con aproximadamente 50 mg/L de  $\text{CO}_2$ . Las lechadas fueron preparadas mezclando una cantidad apropiada de carbonato de calcio con 100 mL de agua de alimentación a temperatura de ambiente usando un revolvedor magnético, con una mezcla entre 1.000 y 1.500 rpm y un tiempo de mezcla entre 3 y 5 min. La mineralización fue llevada a cabo adicionando la lechada en pequeñas cantidades a aproximadamente un litro del agua de alimentación acidificada, en donde la lechada y el agua de alimentación fueron mezcladas usando un revolvedor magnético, con mezcla entre 1.000 y 1.500 rpm y un tiempo de mezcla de 2 min. Luego de cada adición de lechada, una muestra fue tomada del agua de alimentación tratada para controlar la alcalinidad, la turbidez, la conductividad, el pH, y la temperatura. Una concentración final de calcio de 125 mg/L como  $\text{CaCO}_3$  fue escogida como objetivo para la remineralización del agua de alimentación. Para cada muestra la turbidez del agua remineralizada fue medida de manera directa luego del mezclado y luego de un período de ajuste de mínimo 60 min. La turbidez medida en las muestras ajustadas fue llevada a cabo para observar el impacto de la sedimentación en el proceso de remineralización.

La turbidez fue medida con un turbidímetro de laboratorio Hach Lange 2100 AN IS y la calibración fue llevada a cabo usando estándares de turbidez StabCal (estándares de formazina) de < 0,1, 20, 200, 1.000, 4.000 y 7.500 NTU.

La alcalinidad total fue medida con un titulador Mettler-Toledo T70 usando el software LabX Light Titration relacionado. Un electrodo de pH DGi111-SG fue usado para esta titulación de acuerdo al método Mettler-Toledo M415 correspondiente del folleto de aplicación 37 (análisis de agua). La calibración del electrodo de pH fue llevada a cabo usando estándares Mettler-Toledo de valores de pH 4,01, 7,00 y 9,21.

#### Ejemplo 1 – Lechada A

Dos lechadas que tienen una concentración de carbonato de calcio de 0,5 y 5% en peso, basado en el peso total de la lechada, fueron preparadas de carbonato de calcio micronizado de mármol que tiene un tamaño de partícula de 3,5  $\mu\text{m}$  y un

contenido insoluble en HCl de 0,2% en peso, basado en el peso total del carbonato de calcio.

Los resultados compilados en la Tabla 1 muestran valores de turbidez similares para ambos procesos de remineralización con 0,5% en peso y 5% en peso de lechadas de CaCO<sub>3</sub>. Luego de un período de ajuste, las muestras presentan valores de turbidez menos que 0,5 NTU.

Ejemplo 2 – Lechada B

Tres lechadas que tienen una concentración de carbonato de calcio de 0,5, 1 y 10% en peso, basado en el peso total de la lechada, fueron preparadas de carbonato de calcio micronizado de mármol que tiene un tamaño de partícula de 2,8 µm y un contenido insoluble en HCl de 1,5% en peso, basado en el peso total del carbonato de calcio.

Los resultados compilados en la Tabla 1 muestran valores de turbidez similares para los tres procesos de remineralización. Sin embargo, los valores de turbidez medidos para las muestras ajustadas, tomadas luego de dos minutos de remineralización, son mayores a aquellos del ejemplo 1, que se puede deber a las diferencia en el contenido insoluble en HCl del carbonato de calcio de mármol.

Ejemplo 3 – Lechada C

Una lechada que tiene una concentración de carbonato de calcio de 5% en peso, basado en el peso total de la lechada, fue preparada de carbonato de calcio micronizado de piedra caliza que tiene un tamaño de partícula de 3 µm y un contenido insoluble en HCl de 0,1% en peso, basado en el peso total del carbonato de calcio.

Los resultados compilados en la Tabla 1 muestran que el valor de turbidez medido para la muestra ajustada es mucho menor en comparación a los valores de los ejemplos 1 y 2, que se puede deber a las estructuras geológicas diferentes de las rocas de carbonato.

**Tabla 1**

| Lechada | Concentración | Turbidez (NTU) | Alcalinidad de muestra |
|---------|---------------|----------------|------------------------|
|---------|---------------|----------------|------------------------|

|   | de Lechada (%<br>en peso) | Muestra<br>fresca | Muestra<br>ajustada | fresca (mg/L de CaCO <sub>3</sub> ) |
|---|---------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------------------|
| A | 0,5                       | 35                | 0,44                | 100                                 |
| A | 5,0                       | 32                | 0,45                | 120                                 |
| B | 0,5                       | 26                | 3,90                | 115                                 |
| B | 1,0                       | 25                | 3,50                | 112                                 |
| B | 10,0                      | 24                | 3,30                | 119                                 |
| C | 5,0                       | 20                | 0,21                | 117                                 |

Ejemplo 4 – Tamaños de partícula diferentes

Tres lechadas que tienen una concentración de carbonato de calcio de 5% en peso, basado en el peso total de la lechada fueron preparadas de carbonato de calcio micronizado de mármol, que tienen un tamaño de partícula de 3,5, 9, y 30 µm, respectivamente, y un contenido insoluble en HCl de 0,2% en peso, basado en el peso total del carbonato de calcio.

Los resultados compilados en la Tabla 2 muestran que, luego de un período de ajuste, la turbidez del agua remineralizada con un tamaño de partícula mayor, es decir, 20 µm, tiene un menor valor de turbidez en comparación con la turbidez del agua remineralizada con menos tamaño de partícula, es decir, 3,5 µm.

Tabla 2

| Tamaño de<br>partícula<br>promedio<br>(µm) | Turbidez (NTU) |                  | Alcalinidad<br>de muestra<br>fresca (mg/L<br>de CaCO <sub>3</sub> ) |
|--------------------------------------------|----------------|------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                            | Muestra fresca | Muestra ajustada |                                                                     |
| 3,5                                        | 32             | 0,45             | 120                                                                 |
| 9                                          | 22             | 0,36             | 78                                                                  |
| 20                                         | 27             | 0,31             | 67                                                                  |

## EJEMPLOS A ESCALA PILOTO

Los siguientes ejemplos a escala piloto muestran diferentes pruebas de remineralización usando lechadas acuosas de carbonato de calcio. El carbonato de calcio micronizado usado para preparar todas las lechadas para estas pruebas pilotos es una piedra caliza que tiene un tamaño de partícula de 3  $\mu\text{m}$  y un contenido insoluble en HCl de 0,1% en peso, basado en el peso total del carbonato de calcio. Corresponde al carbonato de calcio usado para preparar la lechada C, presentada en el ejemplo 3. El contenido sólido de las lechadas de carbonato de calcio micronizada fue entre 0,4 y 20% en peso, basado en el peso del carbonato de calcio micronizado. El medio acuoso usado para preparar las lechadas de carbonato de calcio micronizado fue agua que fue obtenida por ósmosis inversa. En lo siguiente, los términos "agua obtenida por ósmosis inversa" y "agua de ósmosis inversa o agua de RO" se usarán como sinónimos.

En las pruebas de escala piloto, se adicionaron ya sea 50 o 100 mg/L de  $\text{CaCO}_3$  a agua que fue obtenida por ósmosis inversa (RO).

Todas las pruebas de escala piloto fueron llevadas a cabo en un mezclador Flashmix FM30 de Silverson a presión normal y usando una cantidad de  $\text{CO}_2$  en exceso. Las pruebas de remineralización fueron realizadas ya sea en modo batch o en modo continuo, ambos usando un estanque búfer de 400L. Las lechadas de carbonato de calcio micronizado fueron adicionadas por medio de una válvula de alimentación para el modo batch, y por medio de una bomba peristáltica para las pruebas de remineralización en línea.

La disolución del carbonato de calcio dosificado al agua acidificada con  $\text{CO}_2$  fue estudiada midiendo el pH, la conductividad y la turbidez. De acuerdo con la reducción de la turbidez y el aumento de la conductividad, fue posible evaluar el tiempo de reacción para la disolución completa de  $\text{CaCO}_3$  bajo condiciones específicas, por ejemplo, la calidad inicial del agua de RO, la temperatura, el exceso de  $\text{CO}_2$ , de manera de alcanzar la calidad de agua objetivo, por ejemplo, una turbidez de  $< 1$  NTU.

1. Pruebas batch para una remineralización de agua de RO por la adición de 100 mg/L de CaCO<sub>3</sub> y diferentes tasas de flujo de CO<sub>2</sub>

Las pruebas de remineralización usando lechadas de CaCO<sub>3</sub> micronizado fueron inicialmente llevadas a cabo en modo batch de manera de estudiar la disolución de CaCO<sub>3</sub> en función de la dosificación de CO<sub>2</sub>. Esto fue llevado a cabo bombeando los 400L de agua obtenidas por osmosis inversa y contenidas en el estanque búfer a través del mezclador en un circuito cerrado. Para estas pruebas batch, la dosificación de CO<sub>2</sub> se llevó a cabo antes de la bomba y el mezclador Flashmix, con una presión de CO<sub>2</sub> de 4,5 bares y por un período definido de tiempo.

La lechada de carbonato de calcio usada tenía un contenido de sólidos de 20% en peso, basado en el peso del carbonato de calcio micronizado. Para la remineralización, 100 mg/L de CaCO<sub>3</sub> fueron agregados al agua de RO, de una vez a través de la válvula de alimentación.

El agua de RO usada para estas pruebas tenía los siguientes parámetros:

|            | pH        | Temperatura (°C) | Conductividad (µS/cm) |
|------------|-----------|------------------|-----------------------|
| Agua de RO | 5,4 - 5,5 | 25               | 14 - 18               |

La conductividad, el pH y la turbidez fueron medidos para cada prueba y un comportamiento de tipo exponencial fue observado para la reducción de la turbidez y el aumento de la conductividad. El tiempo de reacción requerido para lograr la turbidez objetivo podía, de esta manera, ser estimada para cada dosificación de CO<sub>2</sub>.

La Tabla 3 muestra los diferentes resultados obtenidos para la remineralización de agua de RO con la adición de 100 mg/L de CaCO<sub>3</sub> usando una lechada de carbonato de calcio micronizado que tiene un contenido de sólidos de 20% en peso, basado en el peso del carbonato de calcio micronizado, y usando diferentes tasas de flujo de CO<sub>2</sub>.

Tabla 3

| No. de Prueba | Tasa de flujo de CO <sub>2</sub> (mL/min) | Tiempo requerido estimado para lograr la turbidez requerida (min) |         |           |
|---------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
|               |                                           | < 2 NTU                                                           | < 1 NTU | < 0,5 NTU |
| 1             | 2                                         | 79                                                                | 93      | 106       |

|   |   |    |    |    |
|---|---|----|----|----|
| 2 | 4 | 52 | 61 | 70 |
| 3 | 8 | 32 | 38 | 43 |

Como se puede observar de la Tabla 3, y como es esperado, la disolución de  $\text{CaCO}_3$  puede ser acelerado usando un exceso de  $\text{CO}_2$  dosificado durante las pruebas. Una turbidez de  $< 1$  NTU pudo ser logrado luego de aproximadamente 90 min, 60 min y 40 min para una tasa de flujo de  $\text{CO}_2$  de 2, 4 y 8 mL/min, respectivamente.

**2. Pruebas batch para una remineralización de agua de RO por la adición de 50 mg/L de  $\text{CaCO}_3$  y diferentes tiempos de dosificación de  $\text{CO}_2$**

Todas las pruebas fueron llevadas a cabo usando el mismo protocolo de las pruebas pilotos previamente descritos; sin embargo, la concentración de calcio adicionada en el agua de RO tratada fue 50 mg/L en vez de 100 mg/L.

Para estas pruebas batch, la posición en que el  $\text{CO}_2$  fue introducido al sistema fue el mismo que durante las pruebas previas, por ejemplo, antes de la bomba y el mezclador Flashmix. La dosificación de  $\text{CO}_2$  fue llevada a cabo a 4,5 bares y con un flujo constante de 4 L/h para diferentes tiempos de dosificación. Todas las pruebas se realizaron usando una cantidad en exceso de  $\text{CO}_2$  con respecto a la cantidad de  $\text{CaCO}_3$  adicionado al agua de RO. El impacto del tiempo de dosificación, es decir, el exceso de  $\text{CO}_2$  dosificado durante estas pruebas batch, sobre la turbidez del agua remineralizada fue observada.

La Tabla 4 muestra los diferentes resultados obtenidos para la remineralización de agua de RO adicionando 50 mg/L de  $\text{CaCO}_3$  usando una lechada de carbonato de calcio micronizada que tiene un contenido de sólidos de 1°% en peso, basado en el peso del carbonato de calcio micronizado, y usando una tasa de flujo de  $\text{CO}_2$  constante de 4 L/h para diferentes tiempos de dosificación.

| No. de Prueba | Tiempo de dosificación de CO <sub>2</sub> (min)                                                | Tiempo estimado requerido para lograr la turbidez requerida (min) |         |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------|
|               |                                                                                                | < 2 NTU                                                           | < 1 NTU |
| 4             | dosificación continua de CO <sub>2</sub>                                                       | 28                                                                | 39      |
| 5             | dosificación de CO <sub>2</sub> por 10 min                                                     | 55                                                                | 87      |
| 6             | dosificación de CO <sub>2</sub> por 20 min                                                     | 33                                                                | 56      |
| 7             | pre dosificación de CO <sub>2</sub> de 10 min (dosificación total de CO <sub>2</sub> = 20 min) | 44                                                                | -       |

Tabla 4

En la prueba 4, el CO<sub>2</sub> fue dosificado de manera continua al agua de RO, mientras en las pruebas 5 y 6 el CO<sub>2</sub> fue dosificado solamente por los primeros 10 o 20 minutos de la prueba. En la prueba 7, el agua de RO fue tratada primeramente, por 10 minutos, con el CO<sub>2</sub> sin la adición de CaCO<sub>3</sub>. Luego, la lechada de calcio micronizada fue adicionada y además CO<sub>2</sub> fue dosificado por 10 minutos adicionales de la prueba.

Fue observado para la prueba 7, que la pre dosificación de CO<sub>2</sub> presentó una reducción más rápida de la turbidez al principio del experimento cuando comparado con las otras pruebas 4 a 6, cuando no se llevó a cabo ninguna pre dosificación. Sin embargo, no se observaron mejoras adicionales cuando se detuvo la dosificación de CO<sub>2</sub>. Además, el tiempo requerido para alcanzar el nivel objetivo de turbidez fue proporcional al tiempo de dosificación de CO<sub>2</sub> para todas las pruebas. La prueba más rápida fue la prueba 4, en donde el CO<sub>2</sub> fue adicionado de manera continua. La prueba más lenta fue la prueba 5, en donde el CO<sub>2</sub> fue dosificado solamente por 10 minutos. Una turbidez de < 1 NTU pudo ser logrado luego de aproximadamente 90 min, 60 min y 40 min por un tiempo de dosificación de 10 min, 20 min, y continuo, respectivamente.

3. Pruebas continuas de remineralización para una remineralización de agua de RO por la adición de 50 mg/L de CaCO<sub>3</sub> y diferentes tasas de flujo de CO<sub>2</sub>

Usando el mismo montaje descrito más arriba con respecto a las pruebas batch, dos pruebas de remineralización fueron llevadas a cabo en un modo continuo.

De manera de iniciar las pruebas en modo continuo, primero que todo un lote de 400 L de agua de RO fue tratada inicialmente con 50 mg/L de CaCO<sub>3</sub> usando una lechada de carbonato de calcio con un contenido de sólidos de 10% en peso, basado

en el peso del carbonato de calcio micronizado. Cuando la turbidez alcanzó un valor de < 1 NTU, el proceso de remineralización continuo fue iniciado adicionando una lechada acuosa de carbonato de calcio que tiene un contenido de sólidos de 0,4% en peso, basado en el peso del carbonato de calcio micronizado, a 0,15 L/min por medio de una bomba peristáltica. El agua remineralizada fue producida a una tasa de 12 L/min.

Debe ser enfatizado que las pruebas de remineralización continuo presentaron condiciones muy estables con respecto al pH, la conductividad y la turbidez a lo largo de un período mayor que una hora.

La Tabla 5 muestra los resultados para la remineralización continua de agua de RO adicionando 50 mg/L de CaCO<sub>3</sub> usando una lechada de carbonato de calcio micronizado con un contenido de sólidos de 0,4% en peso, basado en el peso del carbonato de calcio micronizado, y usando diferentes tasas de flujo de CO<sub>2</sub>.

Tabla 5

| No. de prueba | Tasa de flujo de CO <sub>2</sub> (mL/min) | Calidad de agua final del agua tratada |                       |                |
|---------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|----------------|
|               |                                           | pH                                     | Conductividad (µS/cm) | Turbidez (NTU) |
| 8             | 2                                         | 5,5                                    | 65                    | 12             |
| 9             | 4                                         | 5,2                                    | 55                    | 4              |

### REIVINDICACIONES

1. Proceso para la remineralización de agua que comprende las etapas de:
  - (a) proveer de agua de alimentación, e
  - (b) inyectar dióxido de carbono gaseoso y una lechada al agua de alimentación, en donde la lechada comprende carbonato de calcio micronizado.
2. El proceso de la reivindicación 1, en donde la concentración de carbonato de calcio en la lechada es desde 0,05 hasta 40% en peso, desde 1 hasta 25% en peso, desde 2 hasta 20% en peso, de manera preferida desde 3 hasta 15% en peso, y de manera más preferida desde 5 hasta 10% en peso, basado en el peso total de la lechada, o la concentración de carbonato de calcio en la lechada es desde 10 hasta 40% en peso, desde 15 hasta 30% en peso, desde 15 hasta 30% en peso, o desde 20 hasta 25% en peso, basado en el peso total de la lechada.
3. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el carbonato de calcio tiene un tamaño de partícula desde 0,1 hasta 100  $\mu\text{m}$ , desde 0,5 hasta 50  $\mu\text{m}$ , desde 1 hasta 15  $\mu\text{m}$ , de manera preferida desde 2 hasta 10  $\mu\text{m}$ , de manera más preferida 3 hasta 5  $\mu\text{m}$ .
4. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el carbonato de calcio tiene un contenido insoluble en HCl desde 0,02 hasta 2,5% en peso, 0,05 hasta 1,5% en peso, o 0,1 hasta 0,6% en peso, basado en el peso total del carbonato de calcio micronizado.
5. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el carbonato de calcio es un carbonato de calcio de suelo, carbonato de calcio modificado, o carbonato de calcio precipitado, o mezclas de los mismos.

6. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la lechada comprende además minerales que contienen magnesio, potasio o sodio, de manera preferida carbonato de magnesio, carbonato de magnesio de calcio, por ejemplo, piedra caliza dolomítica, dolomita calcárea, dolomita o dolomita media quemada, óxido de magnesio tal como dolomita quemada, sulfato de magnesio, carbonato de hidrógeno de potasio, o carbonato de hidrógeno de sodio.
7. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la lechada es preparada de manera fresca mezclado agua y el carbonato de calcio.
8. El proceso de la reivindicación 6, en donde el período de tiempo entre la preparación de la lechada y la inyección de la lechada es menos que 48 horas, menos que 24 horas, menos que 12 horas, menos que 5 horas, menos que 2 horas, o menos que 1 hora.
9. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la lechada inyectada cumple con los requerimientos de calidad microbiológicas especificadas por las pautas nacionales para agua potable.
10. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el agua remineralizada obtenida tiene una concentración de calcio como carbonato de calcio desde 15 hasta 200 mg/L, de manera preferida desde 50 hasta 150 mg/L, y de manera más preferida desde 100 hasta 125 mg/L, o desde 15 hasta 100 mg/L, de manera preferida desde 20 hasta 80 mg/L, y de manera más preferida desde 40 hasta 60 mg/L.

11. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, en donde el agua remineralizada obtenida tiene una concentración de magnesio desde 5 hasta 25 mg/L, de manera preferida desde 5 hasta 15 mg/L, y de manera más preferida desde 8 hasta 12 mg/L.
12. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el agua remineralizada tiene un valor de turbidez de menos que 5,0 NTU, menos que 1,0 NTO, menos que 0,5 NTU, o menos que 0,3 NTU.
13. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el agua remineralizada tiene un índice de saturación de Langlier desde -1 hasta 2, de manera preferida desde -0,5 hasta 0,5, y de manera más preferida desde -0,2 hasta 0,2.
14. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el agua remineralizada tiene un índice de densidad de sedimentación  $SDI_{15}$  bajo 5, de manera preferida bajo 4, y de manera más preferida bajo 3.
15. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el agua remineralizada tiene un índice de contaminación de membrana  $MFI_{0,45}$  bajo 4, de manera preferida bajo 2,5, y de manera más preferida bajo 2.
16. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el agua de alimentación es agua desalinada, agua salobre o salmuera, agua de descarte tratada o agua natural tal como agua de pozo, agua superficial o agua de lluvia.
17. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dióxido de carbono es inyectado en una primera etapa, y la lechada es inyectada de manera subsecuente en una segunda etapa, o en donde la

lechada es inyectada en una primera etapa y el dióxido de carbono es inyectado en una segunda etapa, o en donde el dióxido de carbono y la lechada son inyectados de manera simultánea.

- 18.El proceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dióxido de carbono es inyectado al agua usada para la preparación de la lechada.
- 19.El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el agua remineralizada es mezclada con agua de alimentación.
- 20.El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el proceso además comprende una etapa de remoción de partículas.
- 21.El proceso de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el proceso además comprende las etapas de:
  - (c) medir un valor de parámetro del agua remineralizada, en donde el parámetro es seleccionado del grupo que comprende la alcalinidad, la conductividad, la concentración de calcio, el pH, los sólidos disueltos totales, y la turbidez del agua remineralizada,
  - (d) comparar el valor de parámetro medido con un valor de parámetro predeterminado, y
  - (e) proveer de la cantidad de dióxido de carbono y/o lechada inyectada sobre la base de la diferencia entre el valor de parámetro medido y el predeterminado.
- 22.El proceso de la reivindicación 21, en donde el valor predeterminado de parámetro es un valor de pH, en donde el valor de pH es desde 5,5 hasta 9, de manera preferida desde 7 hasta 8,5.

23. Uso de un carbonato de calcio micronizado para la remineralización de agua.
24. El uso de la reivindicación 23, en donde el agua remineralizada es seleccionada de agua potable, agua para recreación tal como para piscinas, agua industrial para aplicaciones de procesos, agua de irrigación, o agua para recarga de acuífero o pozo.

1/1

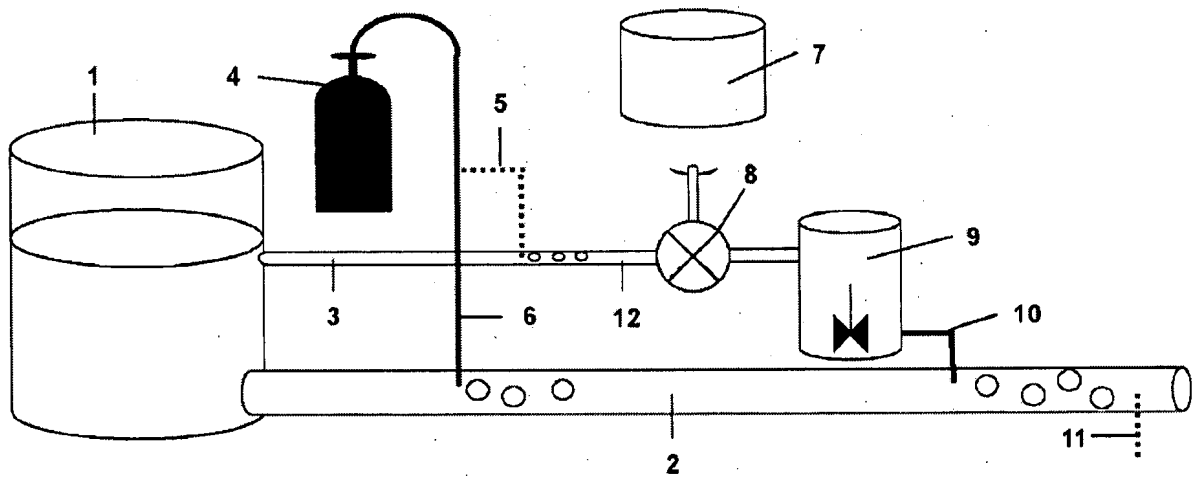


Figura 1

**SISTEMA DE INYECCIÓN DE LECHADA MICRONIZADA DE  $\text{CaCO}_3$  PARA LA  
REMINERALIZACIÓN DE AGUA DESALINADA Y FRESCA**

**RESUMEN-OBJETO Y FINALIDAD DE LA INVENCION**

La presente invención concierne un proceso para tratar agua y el uso de carbonato de calcio en dicho proceso. En particular, la presente invención es dirigida a un proceso para remineralización de agua que comprende las etapas de proveer agua de alimentación, e inyectar dióxido de carbono gaseoso y una lechada al agua de alimentación, en donde la lechada comprende carbonato de calcio micronizado.

**SECTOR:** Industria química, proceso para el tratamiento de aguas utilizando carbonato de calcio.



**Industria y Comercio**  
SUPERINTENDENCIA

**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**  
**DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES**  
**EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN**  
**SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT**

|                                                                                                                                      |                                                       |                   |                  |                                                                                             |                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| (21) No. de solicitud:                                                                                                               |                                                       |                   |                  | (51) Int Cl:                                                                                | C02F 1/68                 |
| (22) Fecha de solicitud:                                                                                                             |                                                       |                   |                  | (71) Solicitante(s):                                                                        | OMYA DEVELOPMENT AG       |
| (30) Prioridad                                                                                                                       | (31) <b>No. Prioridad</b>                             | (32) <b>Fecha</b> | (33) <b>País</b> | (72) Inventor(es): SKOVBY, Michael; POFFET, Martine; BURI, Matthias; y BLUM, René, Vinzenz. |                           |
|                                                                                                                                      | 10172771.7                                            | 13-08-10          | EP               |                                                                                             |                           |
|                                                                                                                                      | 61/401,854                                            | 20-08-10          | US               |                                                                                             |                           |
|                                                                                                                                      |                                                       |                   |                  |                                                                                             |                           |
|                                                                                                                                      |                                                       |                   |                  | (74) Apoderado:                                                                             | ALICIA LLOREDA RICAURTE   |
| (85)                                                                                                                                 | Fecha límite inicio fase nacional:                    |                   |                  | (87)                                                                                        | Publicación internacional |
| (86)                                                                                                                                 | Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT |                   |                  | Fecha:                                                                                      | <b>16-02-12</b>           |
|                                                                                                                                      | Fecha de presentación de la solicitud:                |                   |                  | No. publicación:                                                                            | <b>WO 2012/020056 A1</b>  |
|                                                                                                                                      | No. de solicitud: <b>PCT/EP2011/063773</b>            |                   |                  |                                                                                             |                           |
| (54) Título: "SISTEMA DE INYECCIÓN DE LECHADA MICRONIZADA DE CaCO <sub>3</sub> PARA LA REMINERALIZACIÓN DE AGUA DESALINADA Y FRESCA" |                                                       |                   |                  |                                                                                             |                           |

Resumen - Reivindicación(es):

**Resumen.-**

La presente invención concierne un proceso para tratar agua y el uso de carbonato de calcio en dicho proceso. En particular, la presente invención es dirigida a un proceso para remineralización de agua que comprende las etapas de proveer agua de alimentación, e inyectar dióxido de carbono gaseoso y una lechada al agua de alimentación, en donde la lechada comprende carbonato de calcio micronizado.

**Sector:** Industria química, proceso para el tratamiento de aguas utilizando carbonato de calcio.



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS

PATENTE DE INVENCION ☐ PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD ☐ DISEÑO INDUSTRIAL ☐

|                                                                                                                                     |                    |                                    |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------|
| (21) No. de solicitud:                                                                                                              |                    | (22) Fecha de solicitud: 08-02-13  |           |
| (51) Clasificación Internacional: C02F 1/68                                                                                         |                    |                                    |           |
| (71) Solicitante(s): OMYA DEVELOPMENT AG.                                                                                           |                    |                                    |           |
| (72) Inventor (es): SKOVBY, Michael; POFFET, Martine; BURI, Matthias; y BLUM, René, Vinzenz.                                        |                    |                                    |           |
| (74) Apoderado: ALICIA LLOREDA RICAURTE                                                                                             |                    |                                    |           |
| (30) Prioridad                                                                                                                      | (31) No. Prioridad | (32) Fecha                         | (33) País |
|                                                                                                                                     | 10172771.7         | 13-08-10                           | EP        |
|                                                                                                                                     | 61/401,854         | 20-08-10                           | US        |
| (85) Fecha límite inicio fase nacional: 13-03-13                                                                                    |                    | (87) Publicación internacional     |           |
| (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT                                                                          |                    | Fecha: 16-02-12                    |           |
| Fecha de presentación de la solicitud: 10-08-11                                                                                     |                    | No. publicación: WO 2012/020056 A1 |           |
| No. de solicitud: PCT/EP2011/063773                                                                                                 |                    |                                    |           |
| (54) Título: SISTEMA DE INYECCIÓN DE LECHADA MICRONIZADA DE CaCO <sub>3</sub> PARA LA REMINERALIZACIÓN DE AGUA DESALINADA Y FRESCA. |                    |                                    |           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                                                                                                                            |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  <b>Industria y Comercio</b><br>SUPERINTENDENCIA                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    | <b>SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO</b><br><b>DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES</b><br><b>TARJETA ARCHIVO TEMÁTICO</b> |           |
| PATENTE DE INVENCION' _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    | PCT <input checked="" type="checkbox"/> MODELO DE UTILIDAD _____ DISEÑO INDUSTRIAL _____                                   |           |
| (21) No. de solicitud:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    | (22) Fecha de solicitud: 08-02-13                                                                                          |           |
| (51) Clasificación Internacional: C02F 1/68                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                                                                                                                            |           |
| (71) Solicitante(s): OMYA DEVELOPMENT AG.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                                                                                                                            |           |
| (72) Inventor(es): SKOVBY, Michael; POFFET, Martine; BURI, Matthias; y BLUM, René, Vinzenz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                                                                                                                            |           |
| (74) Apoderado: ALICIA LLOREDA RICAURTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                                                                                                                            |           |
| (30) Prioridad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | (31) No. Prioridad | (32) Fecha                                                                                                                 | (33) País |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10172771.7         | 13-08-10                                                                                                                   | EP        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 61/401,854         | 20-08-10                                                                                                                   | US        |
| (85) Fecha límite inicio fase nacional: 13-03-13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    | (87) Publicación internacional:                                                                                            |           |
| (86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    | Fecha: 16-02-12                                                                                                            |           |
| Fecha de presentación de la solicitud: 10-08-11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    | No. Publicación: WO 2012/020056 A1                                                                                         |           |
| No. de solicitud: PCT/EP2011/063773                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                                                                                                                            |           |
| (54) Título: SISTEMA DE INYECCIÓN DE LECHADA MICRONIZADA DE CaCO <sub>3</sub> PARA LA REMINERALIZACIÓN DE AGUA DESALINADA Y FRESCA.                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                                                                                                                            |           |
| (57) Resumen - Reivindicación(es):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                                                                                                                            |           |
| <b>Resumen.-</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                                                                                                                            |           |
| La presente invención concierne un proceso para tratar agua y el uso de carbonato de calcio en dicho proceso. En particular, la presente invención es dirigida a un proceso para remineralización de agua que comprende las etapas de proveer agua de alimentación, e inyectar dióxido de carbono gaseoso y una lechada al agua de alimentación, en donde la lechada comprende carbonato de calcio micronizado. |                    |                                                                                                                            |           |
| <b>Sector:</b> Industria química, proceso para el tratamiento de aguas utilizando carbonato de calcio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                                                                            |           |

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
16 February 2012 (16.02.2012)

(10) International Publication Number  
**WO 2012/020056 A1**

(51) International Patent Classification:  
C02F 1/68 (2006.01)

(21) International Application Number:  
PCT/EP2011/063773

(22) International Filing Date:  
10 August 2011 (10.08.2011)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:  
10172771.7 13 August 2010 (13.08.2010) EP  
61/401,854 20 August 2010 (20.08.2010) US

(71) Applicant (for all designated States except US): OMYA DEVELOPMENT AG [CH/CH]; Baslerstrasse 42, CH-4665 Oftringen (CH).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): SKOVBY, Michael [DK/CH]; Wampflenstrasse 52, CH-8706 Meilen (CH). POFFET, Martine [CH/CH]; Wohlenstrasse 29, CH-3043 Uetligen (CH). BURI, Matthias [CH/CH]; Mätteliweg 20, CH-4852 Rothrist (CH). BLUM, René, Vinzenz [CH/CH]; Sagiacher 3, CH-4915 St. Urban (CH).

(74) Agent: GLAS, Holger; Maiwald Patentanwalts GmbH, Eisenhof, Elisenstraße 3, 80335 München (DE).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

- with international search report (Art. 21(3))
- before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments (Rule 48.2(h))

(54) Title: MICRONIZED  $\text{CaCO}_3$  SLURRY INJECTION SYSTEM FOR THE REMINERALIZATION OF DESALINATED AND FRESH WATER

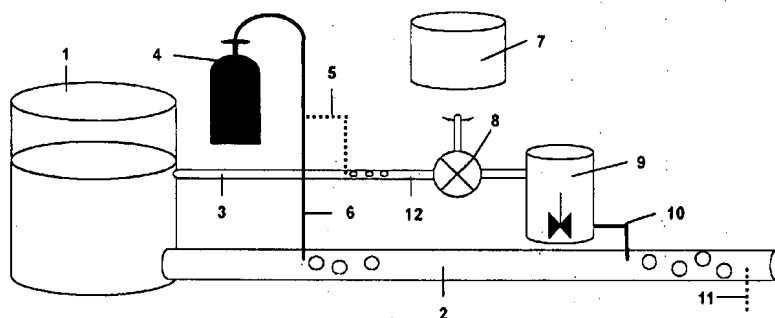


Figure 1

(57) Abstract: The present invention concerns a process for treating water and the use of calcium carbonate in such a process. In particular, the present invention is directed to a process for remineralization of water comprising the steps of providing feed water, and injecting gaseous carbon dioxide and a slurry into the feed water, wherein the slurry comprises micronized calcium carbonate.

WO 2012/020056 A1

## PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

To:

Glas, Holger  
 Maiwald Patentanwalts GmbH  
 Elisenhof  
 Elisenstrasse 3  
 80335 München  
 ALLEMAGNE

MAIWALD  
 Patentanwalts GmbH

01. Feb. 2012

MÜNCHEN

FRIST 30.03.2012

A19

not, kl

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF  
 THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT AND  
 THE WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL  
 SEARCHING AUTHORITY, OR THE DECLARATION

(PCT Rule 44.1)

Date of mailing  
 (day/month/year)

30 January 2012 (30-01-2012)

Applicant's or agent's file reference  
 O 7986 / HG

FOR FURTHER ACTION

See paragraphs 1 and 4 below

International application No.  
 PCT/EP2011/063773 ✓

International filing date  
 (day/month/year)

10 August 2011 (10-08-2011)

Applicant

OMYA DEVELOPMENT AG

1. ☒ The applicant is hereby notified that the international search report and the written opinion of the International Searching Authority have been established and are transmitted herewith.

**Filing of amendments and statement under Article 19:**

The applicant is entitled, if he so wishes, to amend the claims of the International Application (see Rule 46):

**When?** The time limit for filing such amendments is normally two months from the date of transmittal of the International Search Report.

**Where?** Directly to the International Bureau of WIPO, 34 chemin des Colombettes  
 1211 Geneva 20, Switzerland, Facsimile No.: (41-22) 338.82.70

**For more detailed instructions, see PCT Applicant's Guide, International Phase, paragraphs 9.004 - 9.011.**

2. ☐ The applicant is hereby notified that no international search report will be established and that the declaration under Article 17(2)(a) to that effect and the written opinion of the International Searching Authority are transmitted herewith.
3. ☐ **With regard to any protest** against payment of (an) additional fee(s) under Rule 40.2, the applicant is notified that:
- ☐ the protest together with the decision thereon has been transmitted to the International Bureau together with the applicant's request to forward the texts of both the protest and the decision thereon to the designated Offices.
- ☐ no decision has been made yet on the protest; the applicant will be notified as soon as a decision is made.

**4. Reminders**

The applicant may submit comments on an informal basis on the written opinion of the International Searching Authority to the International Bureau. The International Bureau will send a copy of such comments to all designated Offices unless an international preliminary examination report has been or is to be established. Following the expiration of 30 months from the priority date, these comments will also be made available to the public.

Shortly after the expiration of **18 months** from the priority date, the international application will be published by the International Bureau. If the applicant wishes to avoid or postpone publication, a notice of withdrawal of the international application, or of the priority claim, must reach the International Bureau before completion of the technical preparations for international publication (Rules 90bis.1 and 90bis.3).

Within **19 months** from the priority date, but only in respect of some designated Offices, a demand for international preliminary examination must be filed if the applicant wishes to postpone the entry into the national phase **until 30 months** from the priority date (in some Offices even later); otherwise, the applicant must, **within 20 months** from the priority date, perform the prescribed acts for entry into the national phase before those designated Offices.

In respect of other designated Offices, the time limit of **30 months** (or later) will apply even if no demand is filed within 19 months.

For details about the applicable time limits, Office by Office, see [www.wipo.int/pct/en/texts/time\\_limits.html](http://www.wipo.int/pct/en/texts/time_limits.html) and the *PCT Applicant's Guide, National Chapters*.

Name and mailing address of the International Searching Authority



European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL-2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

ROUSSEAU-Jäger, Nadia  
 Tel: +49 (0)89 2399-7597

|                               |  |  |
|-------------------------------|--|--|
| MAIWALD<br>Patentanwälte GmbH |  |  |
| 01. Feb. 2012                 |  |  |
| MÜNCHEN                       |  |  |
| FRIST                         |  |  |

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

|                                                      |                                                                                               |                                                         |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Applicant's or agent's file reference<br>O 7986 / HG | <b>FOR FURTHER ACTION</b><br>see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below. |                                                         |
| International application No.<br>PCT/EP2011/063773   | International filing date (day/month/year)<br>10/08/2011                                      | (Earliest) Priority Date (day/month/year)<br>13/08/2010 |
| Applicant<br>OMYA DEVELOPMENT AG                     |                                                                                               |                                                         |

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 3 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of:

- ☒ the international application in the language in which it was filed  
☐ a translation of the international application into \_\_\_\_\_, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))

b. ☐ This international search report has been established taking into account the rectification of an obvious mistake authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6bis(a)).

c. ☐ With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, see Box No. I.

2. ☐ Certain claims were found unsearchable (See Box No. II)

3. ☐ Unity of invention is lacking (see Box No III)

4. With regard to the title,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant  
☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the abstract,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant  
☐ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority

6. With regard to the drawings,

- a. the figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No. 1  
☒ as suggested by the applicant  
☐ as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure  
☐ as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention  
 b. ☐ none of the figures is to be published with the abstract

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/063773

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>INV. C02F1/68<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                              |                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                              |                                                                      |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>C02F<br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                              |                                                                      |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                              |                                                                      |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                           | Relevant to claim No.                                                |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | WO 2010/012691 A1 (OTV SA [FR]; GAID ABDELKADER [FR]; DELAGARDE SEBASTIEN [FR])<br>4 February 2010 (2010-02-04)<br>claims; figure 1<br>----- | 1-24                                                                 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                              |                                                                      |
| * Special categories of cited documents :<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier document but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                                              |                                                                      |
| Date of the actual completion of the international search<br><br>20 January 2012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                              | Date of mailing of the international search report<br><br>30/01/2012 |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                              | Authorized officer<br><br>Serra, Renato                              |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/063773

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO 2010012691                             | A1                  | 04-02-2010                 |                     |
|                                           |                     | AU 2009275989 A1           | 04-02-2010          |
|                                           |                     | EP 2310327 A1              | 20-04-2011          |
|                                           |                     | FR 2934584 A1              | 05-02-2010          |
|                                           |                     | MA 32584 B1                | 01-08-2011          |
|                                           |                     | WO 2010012691 A1           | 04-02-2010          |
| -----                                     |                     |                            |                     |

PATENT COOPERATION TREATY

From the  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY  
(PCT Rule 43bis.1)

To:

see form PCT/ISA/220

**MAIWALD**  
Patentanwälte GmbH

**01. Feb. 2012**

MÜNCHEN

FRIST 13.06.2012 12/AMT

Date of mailing  
(day/month/year) see form PCT/ISA/210 (second sheet)

|                                                                                                    |                                                          |                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Applicant's or agent's file reference<br>see form PCT/ISA/220                                      |                                                          | <b>FOR FURTHER ACTION</b><br>See paragraph 2 below |
| International application No.<br>PCT/EP2011/063773                                                 | International filing date (day/month/year)<br>10.08.2011 | Priority date (day/month/year)<br>13.08.2010       |
| International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC<br>INV. C02F1/68 |                                                          |                                                    |
| Applicant<br>OMYA DEVELOPMENT AG                                                                   |                                                          |                                                    |

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step and industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☒ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. FURTHER ACTION

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will usually be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Name and mailing address of the ISA:<br><br>European Patent Office<br>D-80298 Munich<br>Tel. +49 89 2399 - 0<br>Fax: +49 89 2399 - 4465 | Date of completion of<br>this opinion<br><br>see form<br>PCT/ISA/210 | Authorized Officer<br><br>Serra, Renato<br><br>Telephone No. +49 89 2399-5976 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|



**WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.  
PCT/EP2011/063773

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Box No. I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Basis of the opinion</b> |
| <p>1. With regard to the <b>language</b>, this opinion has been established on the basis of:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> the international application in the language in which it was filed</p> <p><input type="checkbox"/> a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1 (b)).</p> <p>2. <input type="checkbox"/> This opinion has been established taking into account the <b>rectification of an obvious mistake</b> authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43bis.1(a))</p> <p>3. With regard to any <b>nucleotide and/or amino acid sequence</b> disclosed in the international application, this opinion has been established on the basis of a sequence listing filed or furnished:</p> <p>a. (means)</p> <p><input type="checkbox"/> on paper</p> <p><input type="checkbox"/> in electronic form</p> <p>b. (time)</p> <p><input type="checkbox"/> in the international application as filed</p> <p><input type="checkbox"/> together with the international application in electronic form</p> <p><input type="checkbox"/> subsequently to this Authority for the purposes of search</p> <p>4. <input type="checkbox"/> In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.</p> <p>5. Additional comments:</p> |                             |

|                                                                                                                                                                                       |             |                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|
| <b>Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</b> |             |                             |
| 1. Statement                                                                                                                                                                          |             |                             |
| Novelty (N)                                                                                                                                                                           | Yes: Claims | <u>2-4, 6-16, 18-22, 24</u> |
|                                                                                                                                                                                       | No: Claims  | <u>1, 5, 17, 23</u>         |
| Inventive step (IS)                                                                                                                                                                   | Yes: Claims |                             |
|                                                                                                                                                                                       | No: Claims  | <u>1-24</u>                 |
| Industrial applicability (IA)                                                                                                                                                         | Yes: Claims | <u>1-24</u>                 |
|                                                                                                                                                                                       | No: Claims  |                             |
| 2. Citations and explanations                                                                                                                                                         |             |                             |
| <u>see separate sheet</u>                                                                                                                                                             |             |                             |

**WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.  
PCT/EP2011/063773

---

**Box No. VIII Certain observations on the international application**

---

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

see separate sheet

**WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING  
AUTHORITY (SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/EP2011/063773

**Re Item V**

- 1 Reference is made to the following document:

D1 WO 2010/012691 A1 (OTV SA [FR]; GAID ABDELKADER [FR];  
DELAGARDE SEBASTIEN [FR]) 4 February 2010 (2010-02-04)

Document D1 discloses the use of precipitated calcium carbonate obtained in a "decarbonatation" (Claim 1) step and the injection of CO<sub>2</sub> for the remineralization of water.

No clear technical feature distinguishes the precipitated calcium carbonate of D1 from the "micronized" calcium carbonate of the independent claims 1 and 23, which are therefore not novel as required by article 33.2 PCT

- 2 Dependent claims 2-22, 24 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of the PCT in respect of novelty and/or inventive step.

**Re Item VIII**

The application does not meet the requirements of Article 6 PCT, because claims 1,2,5,7,9-15, 23 are not clear.

Claims 1 and 23 refer to a "micronized" calcium carbonate. The term is vague and unclear and leaves the reader in doubt as to the meaning of the technical feature to which it refers, thereby rendering the definition of the subject-matter of said claim unclear. The term is considered as comprising any ground or precipitated calcium carbonate, in view of claim 5. Claim 1 refers to the combined use of of C=2 and Ca carbonate, while claim 23 does not refer to the use of CO<sub>2</sub>. As a consequence it is unclear whether such a feature is essential for the definition of the claimed process.

Claim 2 is formulated as depending on itself.

Claim 5 refers to "modified calcium carbonate" The term is vague and unclear and leaves the reader in doubt as to the meaning of the technical feature to which it refers, thereby rendering the definition of the subject-matter of said claim unclear.

**WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING  
AUTHORITY (SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/EP2011/063773

Claim 7 refers to the term "freshly". The term is vague and unclear and leaves the reader in doubt as to the meaning of the technical feature to which it refers, thereby rendering the definition of the subject-matter of said claim unclear.

Claim 9 refers to "National guidelines", no nation being specified. The terms have no precise meaning as they are not internationally accepted as a standard descriptive term, thereby rendering the definition of the subject-matter of this claim unclear.

Claim 9 refers to a slurry that "meets ... National guidelines". It is not clear under which conditions a slurry may meet any standard for drinking water, moreover the claim attempts to define the subject-matter in terms of the result to be achieved. Such a definition is not clear because it does not define the subject-matter in terms of how the effect is to be achieved.

Claims 10- 15 referring to "obtained remineralized water " or "remineralized water" respecting some parameter. The claims attempt to define the subject-matter in terms of the result to be achieved. Such a definition is not clear because it does not define the subject-matter in terms of how the effect is to be achieved.

The features originating the lack of clarity are ignored for the sake of establishing the present opinion.

## Possible steps after receipt of the international search report (ISR) and written opinion of the International Searching Authority (WO-ISA)

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| General information                                       | For all international applications filed on or after 01/01/2004 the competent ISA will establish an ISR. It is accompanied by the WO-ISA. Unlike the former written opinion of the IPEA (Rule 66.2 PCT), the WO-ISA is not meant to be responded to, but to be taken into consideration for further procedural steps. This document explains about the possibilities.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Amending claims under Art. 19 PCT                         | Within 2 months after the date of mailing of the ISR and the WO-ISA the applicant may file amended claims under Art. 19 PCT directly with the International Bureau of WIPO. The PCT reform of 2004 did not change this procedure. For further information please see Rule 46 PCT as well as form PCT/ISA/220 and the corresponding Notes to form PCT/ISA/220.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Filing a demand for international preliminary examination | <p>In principle, the WO-ISA will be considered as the written opinion of the IPEA. This should, in many cases, make it unnecessary to file a demand for international preliminary examination. If the applicant nevertheless wishes to file a demand this must be done before expiry of 3 months after the date of mailing of the ISR/ WO-ISA or 22 months after priority date, whichever expires later (Rule 54bis PCT). Amendments under Art. 34 PCT can be filed with the IPEA as before, normally at the same time as filing the demand (Rule 66.1 (b) PCT).</p> <p>If a demand for international preliminary examination is filed and no comments/amendments have been received the WO-ISA will be transformed by the IPEA into an IPRP (International Preliminary Report on Patentability) which would merely reflect the content of the WO-ISA. The demand can still be withdrawn (Art. 37 PCT).</p> |
| Filing informal comments                                  | After receipt of the ISR/WO-ISA the applicant may file informal comments on the WO-ISA directly with the International Bureau of WIPO. These will be communicated to the designated Offices together with the IPRP (International Preliminary Report on Patentability) at 30 months from the priority date. Please also refer to the next box.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| End of the international phase                            | At the end of the international phase the International Bureau of WIPO will transform the WO-ISA or, if a demand was filed, the written opinion of the IPEA into the IPRP, which will then be transmitted together with possible informal comments to the designated Offices. The IPRP replaces the former IPER (international preliminary examination report).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Relevant PCT Rules and more information                   | Rule 43 PCT, Rule 43bis PCT, Rule 44 PCT, Rule 44bis PCT, PCT Newsletter 12/2003, OJ 11/2003, OJ 12/2003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

ANEXO

El documento que acredita la calidad de REPRESENTANTES LEGALES en Bogotá de los doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ para TODOS LOS ASUNTOS RELACIONADOS CON LA PROPIEDAD INDUSTRIAL de la sociedad peticionaria, que faculta a cada uno de dichos abogados para actuar individualmente, se está presentando con esta solicitud. En consecuencia, ruego a usted reconocer la personería de cada uno de dichos Representantes Legales para actuar dentro del presente expediente, a fin de que cualquiera de ellos pueda intervenir en cualquier tiempo respecto de la solicitud en él contenida.



ALICIA LLOREDA RICAURTE

T.P. No. 53.215

TRADUCCIÓN OFICIAL No. 149/05 DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN FRANCÉS, EL CUAL PARA SU IDENTIFICACIÓN SE SELLA CON EL SELLO DEL TRADUCTOR. ESTA ES UNA TRADUCCIÓN OFICIAL EFECTUADA EL DIA 31 DE MAYO DE 2005 POR JEAN-JACQUES TURPIN, C.E.: 193849 DE BOGOTÁ, TRADUCTOR E INTÉRPRETE OFICIAL SEGÚN RESOLUCIÓN No. 2680/91 DEL 19 DE DICIEMBRE DE 1991, EXPEDIDA POR EL MINISTERIO DE JUSTICIA DE COLOMBIA.

---

Autenticaciones que se hallan a continuación de un documento de poder conferido en inglés y español por **OMYA DEVELOPMENT AG**, domiciliada en 42, Baslerstrasse, CH-4665 Oftringen, Suiza y otorgado a los Doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ÁLVAREZ, todos domiciliados en Bogotá, Calle 72 No. 5 – 83, 6º piso.

Dado en Genay, Francia, el 02 de mayo de 2005. Firma ilegible del Señor Eric Hessant, Jefe del Departamento de Propiedad Industrial.

Legalización de la firma del Señor Eric Hessant por el Señor Daniel Mollard, Notario asociado en NEUVILLE-SUR-SAÔNE (Rhône). Dado en NEUVILLE-SUR-SAÔNE, el 02 de mayo de 2005. Firma ilegible del Notario.

Sello: Daniel MOLLARD, Notario Asociado en NEUVILLE-SUR-SAÔNE (Rhône) – República Francesa.

#### CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)

En Suiza, Cantón de AArgau el 02 de mayo de 2005, se presentó el Señor Eric Hessant quien declaró ser el Jefe del Departamento de Propiedad Industrial de OMYA DEVELOPMENT AG, una compañía constituida y existente según las leyes de Suiza, domiciliada en Oftringen, Cantón de AArgau, Suiza. Además, dicho Notario certifica que

Traducción Oficial No. 149/05  
JEAN - JACQUES H. TURPIN  
Traductor e Intérprete Oficial  
FRANCOIS - ESPANOL  
Res. Minjusticia No. 2680/91

el signatario, según las leyes de **Suiza**, tiene facultad para otorgar el presente documento. Los hechos anteriores le constan por haber examinado los estatutos de la compañía, firmados en Oftringen, Suiza el 11 de diciembre de 2003, y de todo ello da fe. Firma ilegible del Notario.

Sello: Daniel MOLLARD, Notario Asociado en NEUVILLE-SUR-SAÔNE (Rhône) – República Francesa.

### APOSTILLA

(Convención de La Haya del 5 de octubre de 1961)

Colombia

1. - República Francesa

El presente documento público

2. - ha sido firmado por el Señor MOLLARD Daniel

3. - obrando en calidad de Notario

4. - con sello de su Notaria en Neuville-sur-Saône (69)

### CERTIFICADO

5. - En Lyon

6. - El 06 de mayo de 2005

7. - Por el Procurador General ante el Tribunal Superior

8. - Bajo el número 2693 (2 páginas)

9. - Sello: Tribunal Superior de Lyon - Procurador General – República Francesa.

10. - Firma ilegible.

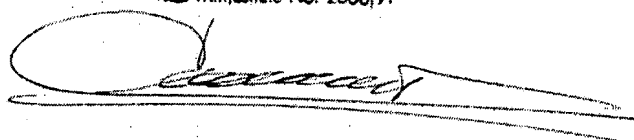
Es traducción fiel y completa de la cual se deja copia en los archivos de esta oficina para confrontación y a la cual me remito.

Traducción oficial No. 149/05.

Traductor: Jean-Jacques Turpin.

Bogotá, D.C., el 31 de mayo de 2005

Traducción Oficial No. 149/05  
JEAN - JACQUES H. TURPIN  
Traductor e Intérprete Oficial  
FRANCÉS - ESPAÑOL  
Res. Minjusticia No. 2680/91



MINISTERIO DE RELACIONES  
EXTERIORES

114726  
*Jean Tejedor*  
CUYA FIRMA APARECE EN EL  
DOCUMENTO DESEMPENA  
LAS FUNCIONES INDICADAS

NO SE ASUME  
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

2005 JUN -1 A 11:08  
*llcs*  
JEFE DE LEGALIZACIONES  
SANTAFE DE BOGOTA D.C.

Los abajo firmados,

OMYA DEVELOPMENT AG

Una compañía organizada y existente bajo las leyes de Suiza.

con domicilio en

Baslerstrasse 42  
CH-4665 OFTRINGEN  
Suiza.

nombramos por el presente a ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ, domiciliados en Bogotá, Colombia, con oficinas en dicha ciudad, Calle 72 No. 5-83, piso 6o., nuestros representantes legales y verdaderos en Bogotá, con facultades para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales, con el fin de dar cumplimiento al párrafo 1o. del artículo 543 del decreto 410 de 1971.

Los doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ, o los apoderados que cualquiera de ellos designe, quedan especialmente facultados para representarnos ante las autoridades colombianas, administrativas, judiciales o de policía, en todos los trámites relativos a la propiedad industrial, a cuyo efecto les facultamos para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al objeto indicado; elevar solicitudes, declaraciones, reclamos, recursos y presentar desistimientos; formular descripciones, enmiendas, limitar el alcance de las solicitudes, presentar oposiciones y apelaciones; instaurar cancelaciones, renunciar total o parcialmente a los registros, abonar todos los impuestos y cuotas y efectuar todo otro pago determinado por la ley; recibir todos los documentos y valores, dando el descargo respectivo; llenar cualesquiera otros requisitos y tomar, en fin, todas las medidas que creyeren conducentes al resguardo de nuestros intereses; y en caso de producirse oposición, pasando los antecedentes a los tribunales, quedan facultados para tomar intervención como demandantes o demandados ante los jueces que sean competentes, pudiendo transar, someter a arbitros, desistir, percibir y apelar, con todas las demás facultades que resulten necesarias, y por el presente declaramos desde ahora válido y bueno cuanto dichos representantes y/o los apoderados que cualquiera de ellos nombre hicieren en nuestro beneficio.

Asimismo, facultamos a los doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ, para solicitar en la Oficina de Propiedad Industrial la protocolización de este documento y de cualquier poder que cualquiera de ellos otorgue a nombre nuestro.

Dado y firmado Genay, Francia  
a los 2 días de Mayo de 2005

NOUS SOUSSIGNÉS

Notaires associés à NEUVILLE-SUR-SAONE (France)

Certifications sincère et véritable signature

apposée ci-dessus.

A NEUVILLE-SUR-SAONE, le 2



The undersigned,

OMYA DEVELOPMENT AG

A Corporation organized and existing under the laws of Switzerland.

domiciled at

Baslerstrasse 42  
CH-4665 OFTRINGEN  
SWITZERLAND

hereby appoint, ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ, of Bogotá, Colombia, with offices in said town, Calle 72 No. 5-83, Sixth Floor, our true and legal representatives in Bogotá, with power to receive notifications and to appoint judicial or extrajudicial agents, so as to comply with paragraph 1o. of article 543 of decree 410 of 1971.

Doctors ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ, or the agents by any one of them appointed, are especially empowered to represent us before the administrative, judicial or police authorities of Colombia, in all proceedings pertaining to industrial property, for which purpose we authorize them to take before the said authorities all the necessary steps for the said end; to file petitions, declarations, claims, recourses and withdrawals, to draw up specifications; to file amendments; to limit the scope of applications, file oppositions; file cancellations total or partially waive registrations, to pay all installments and effect all other payments prescribed by law; to receive proper receipts, to comply with all other requirements and, in short, to take all those measures which they may deem fit for the protection of our interests; and in case of opposition, where the proceedings be passed over to the courts, we authorize said agents to act on our behalf, as complainants as well as defendants, before the competent judges, with full powers to make arrangements, to submit to arbitrators, to desist, to collect, to appeal and, in short, with all such further powers as may be required, and we hereby declare from now on as valid and good all that said representatives and/or the agents by any one of them appointed may do for our benefit.

We also authorize doctors ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ, to apply for protocolization of this document and of any power of attorney by any one of them conferred in our name, before the Office of Industrial Property.

Given and signed this

Genay, FRANCE

May 02, 2005

NOTARY SHOULD EXECUTE OTHER SIDE

Eric HESSANT

of Industrial Property Department

CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)

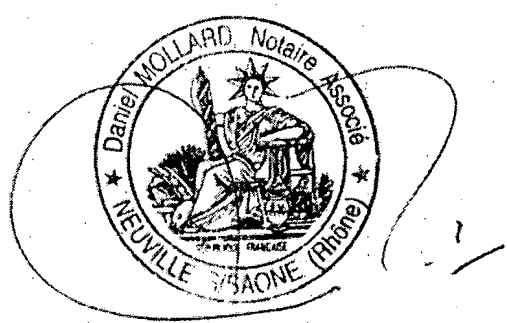
Estado de Suiza {ss  
 Condado de Aargau  
 Hoy 2 de Mayo de 2005, compareció  
 Eric Hessant a quien conozco  
 de quien me consta que firmó el anterior documento,  
 y quien debidamente juramentado declaró y dijo que  
 éles Jefe del Departamento de Propiedad  
 Industrial de OMYA DEVELOPMENT AG  
 la compañía nombrada en  
 el documento que antecede, una sociedad  
 debidamente organizada y existente conforme a las  
 leyes del Estado de Suiza  
 domiciliada en la ciudad de Oftringen  
 Condado de Aargau  
 Estado de Suiza  
 legalmente constituida para un período de duración  
 aún no ha terminado, que ejerce su objeto social;  
 conforme a las leyes del Estado de Suiza

que el declarante está autorizado por dicha  
 Compañía para conferir este poder; que el sello  
 estampado por él al pie de tal poder, en nombre y en  
 representación de la expresada Compañía, es el  
 sello oficial de ella; y que el objeto para el cual se  
 confiere este instrumento está comprendido dentro  
 del de la sociedad.  
 El suscrito Notario ha visto los Estatutos de  
 incorporación firmados en Oftringen  
 Estado de Suiza, con fecha 11 Diciembre, 2003  
 certifica que de conformidad con la legislación de  
 dicho Estado la anterior declaración juramentada es  
 prueba suficiente de que los hechos sobre que ella  
 versa son ciertos o verdaderos, de lo cual da fe.

Notary Public (Notario Público).

NOTARIAL CERTIFICATE (CORPORATION)

State of Switzerland  
 County of Aargau  
 On this 02 day of May, 2005,  
 personally appeared MR ERIC  
 HESSANT  
 to me known, and known to me to be the person who  
 signed the foregoing instrument, who being by me  
 duly sworn did depose and say that he is the Head of  
 Intellectual Property Department of OMYA  
 DEVELOPMENT AG, the company named  
 within, a Corporation organized and existing under  
 the laws of the State of Switzerland  
 domiciled at the City of Oftringen,  
 County of Aargau, State of Switzerland,  
 legally constituted for a period  
 of tenure not yet expired, which exercises its  
 corporate purposes according to the laws of the State  
 of Switzerland; that the  
 deponent is authorized by said Company to confer  
 this power of attorney; that the seal affixed hereunto  
 by the deponent in the name and on behalf of said  
 Corporation is the corporate seal thereof; and that the  
 purpose for which this instrument is granted is  
 included within the corporate purposes of the  
 Company.  
 The undersigned Notary Public has seen the articles  
 of Incorporation of said Corporation executed at  
 Oftringen, State of Switzerland, under date of  
 December 11, 2003, and hereby  
 certifies that under the laws of said State the  
 foregoing acknowledgment is sufficient proof that the  
 facts therein contained are true, which he attests.



Colombe

République Française

Le Jure

à

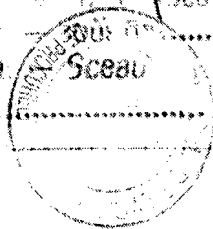
au

à Neuville Sp. S. S. (69)

up

amstr

6.5/5



2623 (2p-88)

10. Signature

[Signature]

TRADUCCION OFICIAL No. 2013-01-31-045  
DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN INGLES

Expediente No. 68219/163

## CESIÓN DE UNA INVENCION

Considerando el pago de una contraprestación válida realizada por el CESIONARIO a los CEDENTES, cuya recepción se reconoce por medio de la presente,

LOS CEDENTES:

(1) Nombre Completo del Inventor: Michael Skovby

Residencia: Wampflenstrasse 52, 8706 Meilen, Suiza.

Ciudadanía: Danesa

(2) Nombre Completo del Inventor: Martine Poffet

Residencia: Wohlenstrasse 29, 3043 Uettiligen, Suiza

Ciudadanía: Suiza

(3) Nombre Completo del Inventor: Matthias Buri

Residencia: Mätteliweg 20, 4852 Rothrist, Suiza

Ciudadanía: Suiza

(4) Nombre Completo del Inventor: René Vinzenz Blum

Residencia: Sagiacher 3, 4915 St. Urban, Suiza

Ciudadanía: Suiza

Por medio de la presente vendemos, cedemos y transferimos al CESIONARIO:

Omya Development AG

Baslerstrasse 42

Oftringen 4665

Suiza

y a los sucesores, cedentes, cesionarios y representantes legales del CESIONARIO, la totalidad del derecho, titularidad e interés para los Estados Unidos y sus territorios y posesiones, y todos los países y regiones extranjeras, incluyendo todos los derechos a reclamar prioridad, en y para la invención titulada:

**SISTEMA DE INYECCIÓN DE LECHADA MICRONIZADA DE  $\text{CaCO}_3$  PARA LA  
REMINERALIZACIÓN DE AGUA DESALINADA Y FRESCA**

la cual fue inventada por los CEDENTES, y que se encuentra en la Solicitud Provisional de los Estados Unidos No. 61/401,854, presentada el 20 de Agosto de 2010, y cualquier equivalente legal de la misma en cualquier país o región extranjera, incluyendo el derecho a reivindicar prioridad, incluyendo cualquiera y todas las mejoras allí reveladas, y en y para todos los Títulos de Patente que sean obtenidos para dicha invención mediante la anterior solicitud, o cualquier continuación, divisional, renovación o sustituto de la misma, y, con respecto a los Títulos de Patente, cualquier re-expedición o re-evaluación del mismo.

LOS CEDENTES, por medio de la presente garantizamos que no se ha realizado, ni se realizará ningún traspaso, venta, acuerdo o afectación que represente un conflicto con esta Cesión.

LOS CEDENTES autorizamos al CESIONARIO para solicitar o recibir Títulos de Patente para dicha invención en cualquiera de dichos países o regiones, en nombre del CESIONARIO o en nombre de los CEDENTES, según escoja el CESIONARIO.

LOS CEDENTES acuerdan y se comprometen a ejecutar o suministrar cualquier garantía adicional necesaria para la titularidad de dicha invención, y cualquier Título de Patente que pueda emitirse para ésta, y, en cualquier momento, a solicitud y expensas del CESIONARIO, rendir cualquier testimonio en cualquier interferencia, litigio o proceso judicial relacionado con la misma, y a ejecutar todos los documentos que puedan resultar necesarios o deseables para complementar el título de dicha invención, o cualquier Título de Patente que pueda otorgársele a la misma a nombre del CESIONARIO, sus cedentes, cesionarios, sucesores u otros representantes legales; y, en todo momento, a solicitud y expensas del CESIONARIO, a ejecutar cualquier continuación, continuación en parte, divisional, renovación o cualquier otro sustituto de la misma, y, en relación con el Título de Patente, cualquier re-emisión o re-evaluación de la misma, o cualquier otra solicitud de Patente adicional para dicha invención o cualquier parte de la misma, en cualquiera de dichos países o regiones, en donde todas estas solicitudes y cualquier Título de Patente que se emita para ésta son transferidos por este medio al CESIONARIO, realizarán cualquier juramento o declaración, y todos los actos legales que se requieran para otorgarle la misma, sin compensación adicional, pero a expensas del CESIONARIO, sus sucesores, cedentes y cesionarios, u otros representantes legales.

LOS CEDENTES autorizamos y solicitamos al Comisionado de Patentes emitir cualquier y todos los Títulos de Patente de los Estados unidos para dicha invención, que resulten de la solicitud anteriormente mencionada, a dicha compañía Omya Development AG, como su CESIONARIO.

Estampamos nuestra firma:

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| <i>Firma ilegible</i> | 23-05-2011 |
| Michael Skovby        | Fecha      |
| <i>Firma ilegible</i> | 08-05-2011 |
| Martine Poffet        | Fecha      |
| <i>Firma ilegible</i> | 10-06-2011 |
| Matthias Buri         | Fecha      |
| <i>Firma ilegible</i> | 20-05-2011 |
| René Vinzenz Blum     | Fecha      |

Traducido según mi mejor saber y entender, este día 31 de enero de 2013, en la ciudad de Bogotá, D.C., por Anita Escobar de Tamayo, Traductora Oficial, Res. 2177 de 1989 del Ministerio de Justicia, República de Colombia.

TRADUCTORA OFICIAL  
RES. 2177/89 MINJUSTICIA  
  
ANITA ESCOBAR DE TAMAYO

ASSIGNMENT OF INVENTION

In consideration of the payment by ASSIGNEE to ASSIGNORS of good and valuable consideration, the receipt of which is hereby acknowledged,

## ASSIGNORS:

(1) Full Name of Inventor: Michael Skovby  
Residence: Wampflenstrasse 52, 8706 Meilen, Switzerland  
Citizenship: Danish

---

(2) Full Name of Inventor: Martine Poffet  
Residence: Wohlenstrasse 29, 3043 Uettiligen, Switzerland  
Citizenship: Swiss

---

(3) Full Name of Inventor: Matthias Buri  
Residence: Mätteliweg 20, 4852 Rothrist, Switzerland  
Citizenship: Swiss

---

(4) Full Name of Inventor: René Vinzenz Blum  
Residence: Sagiacher 3, 4915 St. Urban, Switzerland  
Citizenship: Swiss

---

hereby sell, assign, and transfer to ASSIGNEE:

Omya Development AG  
Baslerstrasse 42  
Oftringen 4665  
Switzerland

and the successors, assigns, and legal representatives of the ASSIGNEE, the entire right, title, and interest for the United States and its territorial possessions, and in all foreign countries and regions, including all rights to claim priority, in and to the invention entitled:

**MICRONIZED CaCO<sub>3</sub> SLURRY INJECTION SYSTEM FOR THE  
REMINERALIZATION OF DESALINATED AND FRESH WATER**

that was invented by ASSIGNORS, and which is found in U.S. Provisional Application No. 61/401,854, filed August 20, 2010, and any legal equivalent thereof in any foreign country or

region, including the right to claim priority, including any and all improvements disclosed therein, and in and to all Letters Patent to be obtained for said invention by the above application, or any continuation, divisional, renewal, or substitute thereof, and, as to Letters Patent, any reissue or re-examination thereof.

ASSIGNORS hereby covenant that no assignment, sale, agreement, or encumbrance has been, or will be, made or entered into which would conflict with this Assignment.

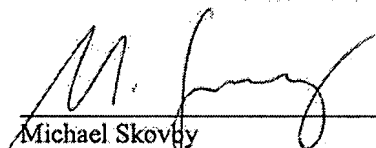
ASSIGNORS authorize ASSIGNEE to make applications for, and to receive, Letters Patent for said invention in any of said countries or regions, in ASSIGNEE'S name, or in ASSIGNORS' names, at ASSIGNEE'S election.

ASSIGNORS covenant and agree to execute or procure any further necessary assurance of the title to said invention, and any Letters Patent which may issue therefor, and to, at any time, upon the request and at the expense of ASSIGNEE, deliver any testimony in any interference, litigation, or proceeding related thereto, and to execute all papers that may be necessary or desirable to perfect the title to said invention, or any Letters Patent which may be granted therefor in ASSIGNEE, its successors, assigns, or other legal representatives, and to, at any time, upon the request and at the expense of ASSIGNEE, execute any continuation, continuation-in-part, divisional, renewal, or substitute thereof, and, as to Letters Patent, any reissue or re-examination thereof, or any other additional applications for Letters Patent for said invention or any part thereof, in any of said countries or regions, all of which applications and any Letters Patent issuing thereon are hereby assigned to ASSIGNEE, will make all rightful oaths or declarations, and do all lawful acts requisite for procuring the same therein, without further compensation, but at the expense of ASSIGNEE, its successors, assigns, or other legal representatives.

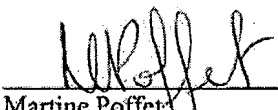
ASSIGNORS authorize and request the Commissioner of Patents to issue any and all Letters Patent of the United States for said invention, resulting from the aforesaid application, to said Omya Development AG, as its ASSIGNEE.

Docket No. 68219/163

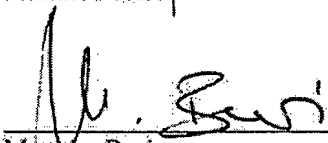
WITNESS our hands and seals on:

  
Michael Skovby

23/5/2011  
Date

  
Martine Poffer

8/5/2011  
Date

  
Matthias Buri

10.6.2011  
Date

  
René Vinzenz Blum

20.05.2011  
Date

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
NIT : 800.176.089-2  
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 008189

Bogotá D.C., Enero 28 de 2013 - 12:21:54

RECIBIDO DE : LLOREDA & CIA. S.A.

NI 830.022.145

\*\*\* Soporte del Pago \*\*\*

| TIPO PAGO    | BANCO           | CUENTA    | No. PAGO  | FECHA PAGO | VR PAGO       |
|--------------|-----------------|-----------|-----------|------------|---------------|
| CONSIGNACION | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 495400846 | 28/01/2013 | 14.568.000.00 |

\*\*\* Conceptos Pagados \*\*\*

| CANT. | RENTISTICO              | CONCEPTO                                   | Vr.UNDITARIO | Vr.CONCEPTO  |
|-------|-------------------------|--------------------------------------------|--------------|--------------|
| 1     | 50005-01-01 SOLICITUDES | 1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN | 500.000.00   | 500.000.00   |
|       |                         |                                            |              | \$500.000.00 |

SON: \*\*QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE\*\*

Responsable: \_\_\_\_\_  
\*\*\*\*\*

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. \_\_\_\_\_

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-026648- -00000-0000

Fecha: 2013-02-08 17:25:53  
Tra. 11 PATENTE IYII  
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Eve: 378 FASENACIONALI  
Folios: 62

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Linea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 29 de 2013 - 10:20:30



No. 13-026648- -00000-0000

Fecha: 2013-02-08 17:25:53 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 62

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE

☐  
☐  
☐  
☐  
☐

Indicación que se solicita una patente.

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

Descripción de la invención

Dibujos de ser estos pertinentes

Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)

Completa ☐

Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐  
☐  
☐  
☐

Indicación que se solicita una PCT

Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)

Dibujos de ser estos pertinentes

Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa ☐

Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐  
☐  
☐  
☐

Indicación que se solicita Diseño industrial

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐

Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐  
☐  
☐  
☐

Indicación que se solicita un esquema de trazado

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

Representación gráfica de un esquema de trazado

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐

Incompleta ☐