

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 128**

51 Int. Cl.:

**C02F 1/56** (2006.01) **C01F 17/271** (2010.01)  
**B01J 20/02** (2006.01)  
**B01J 20/10** (2006.01)  
**B01J 20/28** (2006.01)  
**B01J 20/32** (2006.01)  
**C01F 17/00** (2010.01)  
**C02F 1/52** (2006.01)  
**C02F 1/68** (2006.01)  
**C02F 101/10** (2006.01)  
**C02F 103/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.03.2017 PCT/IB2017/051659**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **28.09.2017 WO17163199**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2017 E 17769550 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020 EP 3433210**

54 Título: **Composiciones de materiales particulados**

30 Prioridad:

**22.03.2016 ZA 201601944**

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

**25.02.2021**

73 Titular/es:

**BRAND PACK (PTY) LTD (100.0%)  
70 Thirteenth Road Kew  
209 Johannesburg, ZA**

72 Inventor/es:

**BUCHAN, PETER, JAMES y  
MILLS, GEORDIE, THAIN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 808 128 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Composiciones de materiales particulados

5 **Campo de la invención**

Esta invención se refiere a composiciones de materiales particulados, específicamente a composiciones que son útiles en el tratamiento del agua. La invención proporciona una composición de materiales particulados, específicamente una que es útil en el tratamiento del agua. La invención proporciona también las formas envasadas de la composición. La invención proporciona, además, un procedimiento de fabricación de una composición de materiales particulados.

**Antecedentes de la invención**

15 El cloruro de lantano se fabrica generalmente en forma cristalina particulada desecada, y se distribuye en recipientes herméticos. Este enfoque es necesario para su distribución, debido a la naturaleza higroscópica del cloruro de lantano cristalino desecado, teniendo en cuenta que el cloruro de lantano cristalino en su forma hidratada puede comprender en el orden de aproximadamente 55 % de agua dentro de su estructura cristalina. El cloruro de lantano cristalino es, por lo tanto, en su forma desecada, altamente higroscópico.

20 Cuando el cloruro de lantano cristalino desecado se expone a entornos húmedos o, en algunos casos, a productos químicos hidratados (por ejemplo, con los que se combina o con los que está en contacto o expuesto), se rehidrata fácilmente. A menudo, esa rehidratación causa rápidamente un cambio de fase a un estado líquido, semilíquido o pastoso. Aunque el cloruro de lantano volvería posteriormente a una forma sólida cuando se desecara de nuevo (por ejemplo, bajo condiciones más moderadas de temperatura y humedad), las partículas del mismo se habrían sufrido coalescencia si el cloruro de lantano hubiera estado previamente en forma de partículas (ya sea de flujo libre o compactado). El solicitante ha experimentado que incluso, cuando se distribuye en recipientes herméticos, el cloruro de lantano particulado de flujo libre sufre coalescencia en una sola masa sólida después de solo unos pocos días, lo que requiere que se reprocese en forma particulada. Esto es obviamente oneroso e indeseable, no sólo cuando se trata de cantidades a granel de cloruro de lantano, sino también cuando se trata de formas procesadas de cantidades menores de cloruro de lantano.

35 El cloruro de lantano es útil particularmente en el tratamiento del agua. El agua en general, pero particularmente el agua estancada tal como el agua de las piscinas, es propensa a mantener el crecimiento de algas cuando se expone a la luz solar. Este crecimiento es considerado comúnmente como indeseable, ya que es antihigiénico y no es estéticamente agradable. Un procedimiento para eliminar las algas del agua consiste en neutralizar el valor nutricional de los nutrientes a base de fosfatos, que sostienen a las algas, añadiendo cloruro de lantano al agua. El cloruro de lantano reacciona con los nutrientes a base de fosfato para formar complejos de fosfato lantano que no son útiles nutricionalmente para las algas.

40 Se apreciará que las propiedades físicas mencionadas anteriormente del cloruro de lantano cristalino desecado limitan fundamentalmente las opciones de que disponen los formuladores y comercializadores para explotar el cloruro de lantano en su forma seca, en términos generales, y en la búsqueda de combinar el cloruro de lantano con otros materiales sinérgicos. Como resultado, el cloruro de lantano comúnmente se envasa comercialmente y se presenta para la venta en una forma pre-disuelta. Sin embargo, esto también es indeseado. La pre-disolución del cloruro de lantano en agua aumenta obviamente el volumen del producto que debe mezclarse, envasarse y distribuirse, lo que resulta en un aumento de los costes de envase y transportación que se deben pasar al consumidor. Esto se ve agravado por el hecho de que, según la experiencia del solicitante, la forma más concentrada en la que el cloruro de lantano pre-disuelto puede ponerse a disposición del consumidor es de aproximadamente 620 g de sales de cloruro de lantano por litro de agua. Sin embargo, en la práctica se disuelve generalmente en concentraciones de 110 a 250 g por litro, en base a las consideraciones de dosificación en las piscinas y las aplicaciones industriales.

55 Lamentablemente, los complejos de fosfato lantano tienden a volver el agua lechosa o ligeramente opaca y, por lo tanto, deben ser eliminados del agua. Esto puede lograrse añadiendo un floculante adecuado al agua que provoque la precipitación de los complejos, permitiendo su eliminación del agua mediante filtración. Se deduce que el tratamiento del agua con cloruro de lantano requiere generalmente, dos etapas de tratamiento: (i) una primera etapa en la que el cloruro de lantano se añade al agua y (ii) una segunda etapa en la que el floculante se añade al agua. Es importante que la segunda etapa se realice después de la primera etapa, observando un retraso que sea suficiente para que el cloruro de lantano entre en contacto y reaccione con los nutrientes a base de fosfatos en el agua. Una reacción prematura entre el cloruro de lantano y el floculante impediría la formación del complejo requerido. Este procedimiento aumenta aún más el volumen de los productos de tratamiento del agua a base de cloruro de lantano, que a menudo comprenden una combinación del cloruro de lantano y el floculante.

65 El documento WO 2012/100264 se refiere generalmente al uso de aditivos que contienen tierras raras para eliminar los materiales objetivo que contienen fósforo inorgánico y orgánico de una corriente acuosa. El documento WO

94/19286 divulga procedimientos y composiciones para el tratamiento del agua de las piscinas para eliminar uno o más nutrientes necesarios para el crecimiento de las algas y para acelerar la descomposición de las cloraminas indeseables dentro del agua clorada de las piscinas. Los nutrientes objetivo preferidos son aquellos que contienen fósforo o nitrógeno. Los nutrientes de fósforo se eliminan preferentemente mediante intercambio iónico con carbonato de lantano finamente dividido o mediante precipitación directa en la piscina con cloruro de lantano líquido. El documento WO 00/24680 se refiere a las composiciones y a los procedimientos de tratamiento del agua para reducir el nivel de fosfato de la misma y controlar el crecimiento de algas y otros microorganismos mediante el tratamiento del agua con una cantidad efectiva de una composición que contiene un haluro de lantánido.

5 La presente invención trata de abordar al menos algunos de los desafíos mencionados anteriormente asociados con la explotación del cloruro de lantano.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona una composición de materiales particulados, la composición comprende una mezcla de

15 un compuesto de lantánido en forma de partículas; y hasta aproximadamente 4 % en peso de sílice amorfa en forma de partículas, en base al peso combinado del compuesto de lantánido y la sílice amorfa.

La composición puede ser, en particular, una composición de tratamiento del agua.

20 El compuesto de lantánido puede ser un compuesto de lantano. El compuesto de lantano puede ser el cloruro de lantano. El cloruro de lantano puede ser un hidrato de cloruro de lantano, es decir, cloruro de lantano cristalino. Preferentemente, el hidrato de cloruro de lantano se selecciona de uno y una combinación del cloruro de lantano hexahidratado y cloruro de lantano heptahidratado. El cloruro de lantano hexahidratado es el más preferido sobre la base de las consideraciones de formulación, aunque el cloruro de lantano heptahidratado tiene mayor eficacia en las aplicaciones de tratamiento del agua tras la formación del complejo. Más preferentemente, el hidrato de cloruro de lantano está en una forma desecada del mismo.

25 La composición puede comprender al menos aproximadamente 85 % en peso, o al menos aproximadamente 90 % en peso, o al menos aproximadamente 95 % en peso del compuesto de lantánido.

La composición puede comprender al menos aproximadamente 90 % en peso, o al menos aproximadamente 95 % en peso, del peso combinado del compuesto de lantánido y la sílice. En una realización, la composición puede consistir, por lo tanto, exclusivamente, en el compuesto de lantánido y la sílice.

35 La composición puede comprender aproximadamente 4 % en peso de la sílice amorfa en base al peso combinado del compuesto de lantánido y la sílice amorfa. En otra realización, la composición puede comprender hasta aproximadamente 3 % en peso, por ejemplo, aproximadamente 3 % en peso de la sílice amorfa, en base al peso combinado del compuesto de lantánido y la sílice amorfa. En otra realización, la composición puede comprender hasta aproximadamente 2 % en peso, por ejemplo, aproximadamente 2 % en peso de la sílice amorfa, en base al peso combinado del compuesto de lantánido y la sílice amorfa. En otra realización, la composición puede comprender hasta aproximadamente 1 % en peso, por ejemplo, aproximadamente 1 % en peso o aproximadamente 0,5 % en peso de la sílice amorfa, en base al peso combinado del compuesto de lantánido y la sílice amorfa.

45 La sílice amorfa puede ser hidrófila. Por lo tanto, la sílice amorfa puede ser sílice amorfa que no ha sido tratada para convertirla o que, de lo contrario, es hidrofóbica.

En una realización, la composición puede estar en forma de una mezcla suelta y de flujo libre de los materiales particulados.

50 Cuando la composición está en forma de una mezcla suelta y de flujo libre de los materiales particulados, la composición puede incluir un agente floculante. La composición puede comprender hasta aproximadamente 5 % en peso del agente floculante. El agente floculante puede ser uno que sea capaz de causar la floculación del compuesto de lantánido y más específicamente un complejo de fosfato de lantánido del mismo, a partir de un cuerpo de agua estancada en el que se ha dispersado el compuesto de lantánido. Ese agente floculante puede ser, por ejemplo, sulfato de aluminio, poliamina o poliacrilamida.

En otra realización, la composición puede estar en forma de una tableta comprimida o compactada de los materiales particulados.

60 Cuando la composición está en forma de una tableta comprimida o compactada de los materiales particulados, la composición puede incluir un auxiliar de unión.

65 El auxiliar de unión puede estar también en forma de partículas, es decir, puede comprender material particulado. En tal caso, el auxiliar de unión puede tener un tamaño de partícula promedio mayor que el del cloruro de lantano y el de la sílice amorfa. Por ejemplo, la sílice amorfa puede tener un tamaño promedio de partícula de 2,5 micras

aproximadamente y el auxiliar de unión puede tener un tamaño promedio de partícula en el intervalo de aproximadamente 2 a aproximadamente 4 mm, por ejemplo, aproximadamente 3 mm.

5 La composición puede comprender hasta aproximadamente 20 %, por ejemplo, aproximadamente 20 % en peso del auxiliar de unión. En otra realización, la composición puede comprender hasta aproximadamente 10 % en peso, por ejemplo, aproximadamente 10 % en peso, aproximadamente 8 % en peso, o aproximadamente 6 % en peso del auxiliar de unión.

10 El auxiliar de unión puede comprender un compuesto inerte. En este sentido, "inerte" significa que el compuesto inerte no es reactivo con el compuesto de lantánido en el agua. El compuesto inerte es preferentemente una sal, por ejemplo, cloruro de sodio (NaCl).

15 El auxiliar de unión puede comprender además, o alternativamente, uno o más de zeolita, carboximetilcelulosa, arcilla de bentonita y sulfato de aluminio.

20 Cuando la composición está en forma de una tableta comprimida o compactada, la composición puede incluir un lubricante para la formación de tabletas. La composición puede comprender hasta aproximadamente 2 % en peso del lubricante para la formación de tabletas. El lubricante para la formación de tabletas puede ser, por ejemplo, un lubricante para la formación de tabletas a base de estearato.

Cuando la composición está en su forma comprimida o compactada, típicamente no incluiría un floculante.

25 Preferentemente, la composición no incluye ningún agente efervescente que haga que la composición sea efervescente.

La invención se extiende a una forma envasada de una composición de materiales particulados, que comprende la composición antes descrita en una forma suelta, de flujo libre, dentro de un sobre sellado herméticamente.

30 La invención se extiende también a una forma envasada de una composición de materiales particulados, que comprende la composición antes descrita en la forma de al menos una tableta comprimida o compactada, dentro de un recipiente hermético.

35 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento para fabricar una composición de materiales particulados, el procedimiento incluye mezclar un compuesto de lantánido en forma de partículas; y sílice amorfa en forma de partículas de manera que la composición comprenda hasta aproximadamente 4 % en peso de la sílice amorfa, en base al peso combinado del compuesto de lantánido y la sílice amorfa.

40 La composición puede ser una composición como se describió anteriormente.

La composición puede estar en una forma suelta, de flujo libre como se describió anteriormente, o puede estar en la forma de una tableta compactada o comprimida.

45 Cuando la composición está en forma de una tableta compactada o comprimida, el procedimiento puede incluir formar la tableta mediante la compactación o la compresión de una mezcla de los materiales particulados de la composición.

50 El procedimiento puede incluir envasar la composición para proporcionar las formas envasadas de la composición, como se describió anteriormente.

De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se proporciona un procedimiento de tratamiento del agua, que incluye añadir al agua una composición de materiales particulados como se describió anteriormente.

## 55 Ejemplos

La invención se describirá ahora en más detalle con referencia a algunos ejemplos no limitantes de la misma.

60 Una realización de una composición de materiales particulados de acuerdo con la invención comprende una mezcla del compuesto de lantánido, que es cloruro de lantano heptahidratado desecado en forma de partículas obtenido de Treibacher Industrie AG (Althofen, Austria) y sílice amorfa, que es sílice Syloid® 244 FP obtenida gracias a GRACE Materials Technologies (Columbia, Maryland, Estados Unidos), también en forma de partículas. La composición no incluye un agente floculante.

En una forma, la composición se proporciona como una mezcla de flujo libre. En esta forma, la composición, por ejemplo, comprende 98 % en peso de cloruro de lantano heptahidratado y 2 % en peso de Syloid®, en base al peso combinado del cloruro de lantano heptahidratado y de la Syloid®.

5 En otra forma, la composición es una tableta comprimida o compactada. En esta forma, la composición de tratamiento del agua, por ejemplo, comprende una cantidad predeterminada en tableta, por ejemplo 160 g, de una de

(i) las primeras mezclas ejemplificadas que comprende  
 10 más de 90 % en peso de una pre-mezcla del cloruro de lantano heptahidratado y la Syloid® (la pre-mezcla comprende 98 % en peso del cloruro de lantano y 2 % en peso de la Syloid®),  
 entre 1 y 2 % en peso de un aglutinante que comprende uno o más de arcilla de bentonita (caolín), zeolita y sulfato de aluminio,

hasta 2 % en peso de NaCl, y  
 hasta 2 % en peso de un lubricante para la formación de tabletas de estearato,

15 y (ii) la segunda mezcla ejemplificada que comprende  
 más de 90 % en peso de una pre-mezcla del cloruro de lantano heptahidratado y la Syloid® (la pre-mezcla comprende 98 % en peso del cloruro de lantano y 2 % en peso de la Syloid®),  
 entre 1 y 2 % en peso del primer aglutinante que comprende uno o más de arcilla de bentonita (caolín), zeolita y sulfato de aluminio,

20 hasta 2 % en peso de un segundo aglutinante que es carboximetilcelulosa (CMC),

hasta 2 % en peso de NaCl, y

hasta 2 % en peso de un lubricante para tabletas de estearato.

25 La primera mezcla ejemplificada es adecuada para las aplicaciones en piscinas, mientras que la segunda mezcla ejemplificada es adecuada para aplicaciones industriales, por lo que ambas proporcionan composiciones para el tratamiento del agua.

30 El NaCl puede ser, por ejemplo, de grado medio o grueso de Mediterra® fabricado por Saltworks, Inc. de 106240 Wood-Red Road NE, Woodinville, WA 98072. Otra opción es la sal en escamas de cubierta gruesa Alberger® fabricada por Cargill Salt, PO Box 5621, Minneapolis, MN 55440.

### **Discusión**

35 El solicitante encontró sorprendentemente que mezclar sílice amorfa con cloruro de lantano hexahidratado o heptahidratado desecado, incluso en cantidades traza, forma un fino recubrimiento o una barrera en la superficie exterior de los cristales de lantano individuales, como un adsorbente, proporcionando una composición que es significativamente más estable que el cloruro de lantano hexahidratado o heptahidratado desecado por sí solo. Esto se evidenció por el hecho de que el solicitante observó una muestra de una composición de sílice amorfa y cloruro de lantano hexahidratado o heptahidratado desecado que permaneció en flujo libre durante toda noche, mientras  
 40 que una muestra pura del cloruro de lantano hexahidratado o heptahidratado se licuó durante el mismo período y bajo las mismas condiciones. En muestras similares almacenadas en recipientes abiertos durante 6 meses, se observó finalmente cierta coalescencia menor de las partículas, pero solo se limitó a la superficie más alta expuesta de la muestra. Se encontró que el envasado hermético de la composición evita completamente dicha coalescencia, en comparación con una observación de que el envase hermético de un volumen a granel de cloruro de lantano que  
 45 no contiene sílice amorfa no evitaba la coalescencia, ya que se solidificaba después de unos días a pesar de estar envasado herméticamente.

50 El hecho de que el solicitante haya proporcionado una composición de cloruro de lantano hexahidratado o heptahidratado que permanece sustancialmente seco, de flujo libre y finamente dividido, permite que el cloruro de lantano hexahidratado o heptahidratado se mezcle en seco en forma de flujo libre y, opcionalmente, se preme en forma de tableta. Dichas composiciones, envasadas herméticamente, mantienen su forma finamente dividida, ya sea en flujo libre o prensadas. Se apreciará que esto obvia el requisito de la pre-disolución del cloruro de lantano y, por lo tanto, también reduce significativamente el volumen de los productos del cloruro de lantano. Además, esta formulación hace posible, ahora, mezclar los cristales de lantano recubiertos de sílice con otros productos químicos  
 55 no desecados en el futuro, para producir composiciones potencialmente sinérgicas de valor añadido.

60 El solicitante es consciente de que la sílice ya encuentra aplicación en las composiciones solubles/dispersables en agua. Sin embargo, según la experiencia del solicitante, esta solicitud se limita a las composiciones efervescentes en las que la sílice actúa sólo como un auxiliar de mezclado y dispersante. El solicitante también es consciente de que la sílice se ha utilizado como un aglutinante primario en las tabletas de cloro. Sin embargo, este caso particular difiere de la invención de los solicitantes en que la sílice ha sido pre-tratada para hacerla de naturaleza hidrofóbica. Este no es el caso de la presente invención, en la que se desea que el silicato sea hidrofílico.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una composición de materiales particulados, que comprende partículas de cloruro de lantano mezcladas con partículas de sílice amorfa, la composición comprende hasta aproximadamente 4 % en peso de sílice amorfa en base al peso combinado del cloruro de lantano y la sílice amorfa.
2. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el cloruro de lantano es cloruro de lantano cristalino desecado.
- 10 3. La composición de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el cloruro de lantano cristalino es cloruro de lantano hexahidratado o cloruro de lantano heptahidratado.
- 15 4. La composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende al menos aproximadamente 85 % en peso, o al menos aproximadamente 90 % en peso, o al menos aproximadamente 95 % en peso del cloruro de lantano.
- 20 5. La composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende al menos aproximadamente 90 % en peso, o al menos aproximadamente 95 % en peso, del peso combinado del cloruro de lantano y la sílice.
- 25 6. La composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende hasta aproximadamente 3 % en peso, o hasta aproximadamente 2 % en peso, o hasta aproximadamente 1 % en peso de la sílice amorfa, en base al peso combinado del cloruro de lantano y la sílice amorfa.
- 30 7. La composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la sílice amorfa es hidrofílica.
8. La composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que está en forma de una mezcla suelta, de flujo libre de materiales particulados.
- 35 9. La composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que está en forma de una tableta comprimida o compactada.
10. La composición de acuerdo con la reivindicación 9, que incluye un auxiliar de unión en forma de partículas, en el que el auxiliar de unión tiene un tamaño de partícula promedio mayor que el del cloruro de lantano y el de la sílice amorfa y en el que el auxiliar de unión comprende un compuesto inerte que es un compuesto que no es reactivo con el cloruro de lantano en agua.
- 40 11. La composición de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el compuesto inerte es el cloruro de sodio.
12. La composición de acuerdo con la reivindicación 10 o la reivindicación 11, que comprende hasta aproximadamente 20 % en peso, o hasta aproximadamente 10 % en peso del compuesto inerte.
- 45 13. Una forma envasada de una composición de materiales particulados que comprende la composición de la reivindicación 8 dentro de un sobre sellado herméticamente.
14. Una forma envasada de una composición de materiales particulados que comprende la composición de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12 en forma de al menos una tableta comprimida o compactada dentro de un recipiente hermético.
- 50 15. Un procedimiento de fabricación de una composición de materiales particulados, el procedimiento incluye mezclar
- 55 partículas de cloruro de lantano; y  
partículas de sílice amorfa,  
de manera que la composición comprende hasta aproximadamente 4 % en peso de la sílice amorfa, en base al peso combinado del cloruro de lantano y la sílice amorfa.