



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 272 191**

② Número de solicitud: 200502507

⑤ Int. Cl.:
C02F 5/14 (2006.01)

C07F 9/08 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **14.10.2005**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **16.04.2007**

Fecha de la concesión: **21.02.2008**

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **01.04.2008**

⑯ Fecha de publicación del folleto de la patente:
01.04.2008

⑰ Titular/es: **Universitat de les Illes Balears
Campus Universitario
Ctra. Valldemossa, Km. 7,5
Edifici Son Lledó
07071 Palma de Mallorca, Balears, ES**

⑱ Inventor/es: **Grases Freixedas, Félix;
Perelló Bestard, Joan;
Isern Amengual, Bernat y
Costa Bauza, Antonia**

⑳ Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

㉔ Título: **Utilización del fitato para el tratamiento del agua.**

㉕ Resumen:

Utilización del fitato para el tratamiento del agua.

Utilización del fitato para inhibir la nucleación y crecimiento de sales de un catión divalente seleccionado de entre Ca^{2+} y Mg^{2+} en el agua.

De esta manera se consigue evitar la cristalización de sales cálcicas y magnésicas, utilizando cantidades muy reducidas de producto, sin que se vea disminuida la concentración de otros elementos minerales esenciales presentes en dicha agua.

ES 2 272 191 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Utilización del fitato para el tratamiento del agua.

5 Campo de la invención

La presente invención está relacionada con los métodos de tratamiento del agua para evitar la formación de precipitados.

10 En particular, la presente invención se refiere a la utilización del fitato para inhibir la nucleación y crecimiento del carbonato cálcico y de otras sales de un catión divalente seleccionado de entre Ca^{2+} y Mg^{2+} en agua.

Antecedentes de la invención

15 Cuando un sistema contiene cantidades de soluto superiores a la cantidad permitida por su solubilidad, se encuentra en una situación inestable desde el punto de vista termodinámico (sistema sobresaturado) y más tarde o más temprano cristaliza para alcanzar el equilibrio. El tiempo que un sistema sobresaturado tarda en precipitar puede durar desde segundos a años y depende de factores cinéticos.

20 Se dice que un agua es dura cuando su contenido en iones disueltos Ca^{2+} y Mg^{2+} excede lo tolerado para el uso al que se destina dicha agua. En el caso de aguas potables, la dureza se expresa como mg/L de CaCO_3 y su valor máximo permisible es de 300 mg/L de CaCO_3 . Gran parte de los suministros de agua potable tienen una dureza del orden de 250 mg/L. En la siguiente tabla se establece una clasificación del agua según su dureza:

Mg/L CaCO_3	Categoría
0-75	Agua blanda
75-150	Agua poco dura
150-300	Agua dura
> 300	Agua muy dura

25 El agua dura presenta el problema de formación de precipitados (principalmente de carbonato cálcico pero también otras sales que coprecipitan) en las paredes de las tuberías y sistemas por donde circula, reduciendo el tiempo de vida de los electrodomésticos si no se eliminan periódicamente dichos depósitos precipitados y pudiendo llegar a obtener las tuberías. Este problema se acentúa cuando el agua se calienta, en cuyo caso se pueden llegar a producir roturas o explosiones por un sobrecalentamiento de las tuberías o calderas. Precisamente por este motivo el agua dura no puede utilizarse en las calderas de vapor.

30 Por otra parte, las aguas duras disminuyen la eficacia de los detergentes. Los detergentes son sales de sodio o potasio de un ácido graso de cadena larga formados por la reacción de grasas y aceites con un compuesto alcalino. Estos detergentes son solubles en agua o al menos pueden dispersarse en ella para formar un coloide. Sin embargo, las sales cálcicas y magnésicas de los ácidos grasos de cadena larga son insolubles en agua, por lo que precipitan y no forman espuma.

35 Existen diversos métodos para el tratamiento de aguas duras que consisten, principalmente, en una disminución de la concentración de iones (también denominados métodos de ablandamiento del agua), como son los intercambiadores iónicos, los sistemas de ósmosis inversa, la formación de complejos estables o la precipitación.

40 Los intercambiadores fónicos son generalmente zeolitas y resinas de intercambio iónico. Las zeolitas son aluminosilicatos naturales o artificiales insolubles en agua y químicamente constituyen macroaniones fijos neutralizados eléctricamente con cationes. El intercambio se realiza haciendo que el agua atraviese un lecho de un cierto espesor, encontrándose poco a poco con zeolita sódica pura. Cuando la zeolita está agotada se regenera con cloruro sódico.

45 También existen intercambiadores artificiales como las permutitas y resinas de intercambio. Las resinas actúan de una forma similar a las zeolitas.

50 Los equipos de ósmosis inversa reducen el contenido de sales disueltas en el agua mediante la aplicación de una alta presión a través de una membrana semipermeable. Cuando una membrana semipermeable separa dos disoluciones de diferente concentración salina, el agua circula desde el medio más diluido al más concentrado, estableciéndose una diferencia de presiones entre cada uno de los dos lados de la membrana, llamada presión osmótica. La aplicación de una presión superior a esta presión osmótica revierte el flujo obteniéndose una disolución cada vez menos concentrada y otra cada vez más concentrada.

En algunas ocasiones se usan varios poliaminoácidos (ácido poliaspártico, poliarginina, policisteína) unidos directamente sobre la superficie de los poros de la membrana de sistemas híbridos de ósmosis inversa y nanofiltración para eliminar más eficazmente ciertos iones de la disolución. Además se ha descrito el uso del ácido poliacrílico de forma sinérgica con el ácido fítico para inhibir la formación de incrustaciones de calcio, magnesio y hierro en las membranas de los sistemas de ósmosis inversa (Véase, p.e., la patente española nº 520.904/8).

Para tratar la dureza del agua, también se usan ampliamente los agentes quelantes o secuestrantes. Estos agentes se combinan con los iones metálicos (preferentemente se usan quelantes del calcio) en el agua. El ión metálico es rodeado por el secuestrante y se forma un complejo de carga aniónica. Este hecho, disminuye la concentración efectiva del ión, por lo que se reduce la sobresaturación respecto a ciertas sales; así, se evita la formación de depósitos sólidos y la disminución de eficacia de los detergentes. Algunos quelantes usados son los fosfatos. Tradicionalmente se ha utilizado el tripolifosfato en los detergentes, que se combina con el calcio y el magnesio por formación de complejos solubles, aunque también secuestra el hierro y el manganeso disueltos (que interfieren en la detergencia). Ciertos aspectos medioambientales han hecho que se usen otros agentes secuestrantes alternativos como el ácido etilendiamino tetraacético (EDTA).

Las técnicas y métodos anteriores se basan en disminuir la concentración de los iones responsables de la dureza del agua. En el caso de los intercambiadores iónicos, ósmosis inversa y precipitación estos se eliminan directamente provocando, además, la precipitación de otros iones que son beneficiosos para la salud humana. En el caso de los agentes quelantes generalmente se recurre a sustancias que perjudican al medioambiente o bien son tóxicas para el consumo humano.

Descripción resumida de la invención

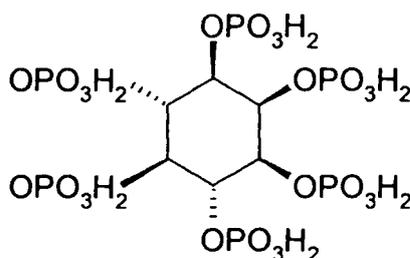
Es un objetivo de la presente invención proporcionar un método alternativo a los ya existentes, que permita evitar la formación de precipitados en el agua sin modificar la composición iónica de la misma.

En particular, la presente invención se refiere a la utilización del *myo*-inositol hexafosfato para inhibir la nucleación y crecimiento de la sal de carbonato cálcico y de otras sales de un catión divalente seleccionado de entre calcio y magnesio en el agua.

Antes de entrar a discutir los detalles de la presente invención, se proporciona una definición de los términos específicos relacionados con los aspectos principales de la invención.

Definiciones

En la presente invención, por “fitato” o “*myo*-inositol hexafosfato” se entiende la molécula que corresponde a la fórmula



y sus sales correspondientes, las cuales incluyen, pero no se limitan a sales de sodio, potasio, calcio, magnesio o cálcico-magnésica.

El *myo*-inositol hexafosfato (fitato) es un producto natural que se acumula en las semillas de cereales, legumbres y frutos secos y que presenta numerosos efectos beneficiosos para la salud tales como un efecto antioxidante o preventivo de ciertos tipos de cánceres.

En la presente invención por “inhibidor de la cristalización” se entiende una sustancia que es capaz de disminuir o evitar la formación de un núcleo o el desarrollo de dicho núcleo a cristal. Este efecto inhibitorio se debe al hecho de que el fitato se adsorbe sobre el núcleo en formación o el cristal en crecimiento e inhiben su desarrollo. Se trata, como se explicará con detalle más abajo, de un factor puramente cinético que no cambia la sobresaturación del compuesto y por tanto, no elimina los iones del agua.

En la presente invención por “turbidez” se entiende la presencia de partículas precipitadas de sales de calcio o magnesio en suspensión en un líquido, no estando adheridas a ninguna superficie.

En la presente invención por “dosificador” se entiende cualquier sistema que permita introducir una sustancia al agua en dosis conocidas.

En la presente invención por “dispositivos e instalaciones para la administración del agua” se entiende cualquier sistema utilizado para el abastecimiento doméstico o industrial de agua, que incluyen pero no se limitan a conductos, tuberías, pozos, cisternas, electrodomésticos o depósitos donde se almacena temporalmente el agua.

5 Figuras

Figura 1: muestra el efecto inhibitor del fitato sobre la cristalización de sales en una muestra de agua sintética que tiene una concentración de calcio inferior a 300 mg/L y a una concentración de carbonato de 350 mg/L. Las concentraciones de fitato utilizadas fueron: 0 mg/L (■), 1 mg/L (▲) y 2 mg/L (●).

Figuras 2 y 3: corresponde a un análisis químico del agua tratada con fitato, revelando que a concentraciones crecientes de fitato la concentración de calcio y carbonato en disolución era mayor, por lo que se demuestra que el fitato añadido al agua evita la cristalización de la sal cálcica.

15 Descripción detallada de la invención

El objetivo general de la presente invención es evitar la formación de sales de carbonato cálcico y otras sales que puedan coprecipitar en las cisternas, pozos, tuberías, conductos, electrodomésticos y grifos, y otros puntos que con frecuencia sufren depósitos de precipitados de carbonato cálcico y otras sales por donde circula esta agua y que dan lugar al deterioro y mal funcionamiento de dichas instalaciones y dispositivos, con el gasto que supone para el consumidor la reparación y/o reemplazo de éstos.

En particular, el objeto de la presente invención es la utilización de fitato para inhibir la nucleación y el crecimiento de sales de un catión divalente seleccionado de entre calcio y magnesio, en el agua.

En una realización preferida, dicha sal de un catión divalente es carbonato de calcio.

La incorporación de fitato tiene por objetivo evitar la formación de precipitados de carbonato cálcico y de otras sales de calcio y magnesio gracias a la acción inhibitora de la cristalización que presenta el fitato.

Es bien conocido por los expertos en la materia, que la cristalización de sólidos es el resultado de la acción de tres factores: la sobresaturación (fuerza impulsora de la cristalización, factor termodinámico), la presencia de sustancias promotoras (factor cinético) y la presencia de sustancias inhibitoras de la cristalización (factor cinético).

Existe numerosa bibliografía que describe las etapas de un proceso de cristalización (véase, p.e. Söhnel O., Garside J. [1992] *Precipitation: basic principles and industrial applications*, Butterworth, Oxford; Grases F., Costa-Bauzá A., Söhnel O. [2000] *Cristalización en disolución. Conceptos básicos*, Editorial Reverté SA, Barcelona). Brevemente, el proceso de cristalización en el seno de una disolución consiste en las siguientes etapas:

a) Nucleación: es la primera de las etapas de la cristalización y consiste en la formación de agrupaciones de átomos, moléculas o iones que constituyen una nueva fase sólida. Hasta que estas agrupaciones no tienen un cierto tamaño crítico (10-100 unidades estructurales) no son estables y se disocian, nuevamente, quedando en disolución los iones libres. Cuando, con la incorporación sucesiva de átomos, moléculas o iones se llega a ese tamaño crítico, se dice que se ha formado un germen mínimo estable (núcleo). Existen dos tipos de nucleación:

a.1. Nucleación homogénea: es la formación de un sólido en el seno de una disolución como consecuencia de su sobresaturación, es decir, que la sustancia se encuentre en disolución en cantidades superiores a las permitidas por su producto de solubilidad, y es consecuencia del choque secuencial de varias partículas del futuro sólido hasta formar lo que se conoce como germen mínimo estable;

a.2. Nucleación heterogénea: corresponde a la formación de un sólido en el seno de una disolución sobre la superficie de una partícula sólida preexistente de composición química diferente a la del sólido en formación;

b) Crecimiento cristalino: una vez ha tenido lugar la nucleación, el núcleo formado crece por incorporación sucesiva de átomos, moléculas o iones. Es una etapa más sencilla que la anterior porque el crecimiento se realiza sobre una partícula preexistente que ya es estable (mientras que en la etapa de nucleación el núcleo se puede escindir antes de llegar al tamaño crítico); y

c) Procesos secundarios: una vez se ha formado el cristal se dan varios procesos como la recristalización, envejecimiento o agregación secundaria. Este último consiste en la agrupación de las partículas sólidas (cristales) ya formadas, dando lugar a otras de mayor tamaño.

De acuerdo con la presente invención, el fitato actúa a nivel cinético, evitando la nucleación y crecimiento (primeras etapas de la cristalización). En particular, el fitato, debido a su afinidad por los cationes divalentes, entre ellos el calcio, se adsorbe sobre el núcleo cristalino en formación o sobre el cristal en crecimiento evitando o retrasando su formación (etapas iniciales (a) y (b)). La adición de fitato no modifica la composición mineral del agua y además, ventajosamente, se incorpora en cantidades muy reducidas un producto natural (el fitato) que presenta numerosas propiedades beneficiosas para la salud.

ES 2 272 191 B1

En los procedimientos y dispositivos del estado de la técnica, tales como los sistemas de intercambio iónico (resinas de intercambio o zeolitas) y sistemas de ósmosis inversa, el objetivo es efectuar lo que se conoce como “ablandamiento del agua” (es decir, actuar sobre la sobresaturación). En estos casos, el objetivo es eliminar los iones responsables de la formación de precipitados en el agua (carbonato, sulfato, calcio, magnesio, etc). La eliminación de dichos iones conlleva a la pérdida de otros elementos minerales esenciales para el organismo. Este aspecto es de especial relevancia en el caso que el agua esté destinada al consumo humano.

Por otro lado, los procesos de tratamiento del agua del estado de la técnica actúan a nivel de sobresaturación, de manera que se eliminan los iones responsables de la formación de un sólido o bien son secuestrados (como ocurre en el caso del uso de complejantes como el EDTA), y los que actúan a nivel cinético evitan la agregación secundaria (última etapa del proceso de formación de cristales). En cambio, con el método de la presente invención se consigue evitar la cristalización de sales cálcicas inhibiendo la nucleación (homogénea o heterogénea) utilizando cantidades muy reducidas de producto y no viéndose disminuida la concentración de otros elementos minerales esenciales presentes en el agua. Ventajosamente, por tanto, con el objeto de la presente invención, se evita la formación de precipitados de carbonato de calcio y otras sales.

En una realización de la presente invención, la cantidad de fitato es inferior a 10 mg por litro de agua a ser tratada.

En otra realización preferida, la cantidad de fitato oscila entre 0,1 y 5 mg por litro de agua a ser tratada.

Preferiblemente, dicho fitato se usa en una cantidad que oscila entre 0,1 y 2 mg de fitato por litro de agua a ser tratada.

En una realización de la presente invención, utilizando un cristalizador de laboratorio, se ha observado que con agua sintética de composición totalmente controlada, 1 mg/L de fitato evita completamente la cristalización del carbonato cálcico cuando las concentraciones de calcio eran inferiores a 300 mg/L (ver Figura 1) y la concentración de carbonato eran de 350 mg/L. Debe tenerse en cuenta que un agua dura potable contiene unos rangos de calcio de 100-120 mg/L y de carbonato de 200-500 mg/L. Los rangos de pH recomendados son 6,5-8,5, pero el valor máximo permitido es de 9,5.

En otra realización de la presente invención, mediante un modelo que simula la circulación de agua por el interior de una tubería, se ha podido comprobar que la presencia de 2 mg/L de fitato en el agua circulante que contenía 136 mg/L de calcio y 350 mg/L de carbonato a un pH = 8,00, daba lugar a una disminución del 95% del desarrollo de precipitados de carbonato cálcico y del 92% de sales magnésicas a 30°C, mientras que 5 mg/L de fitato en las mismas condiciones de concentración y pH, pero trabajando a 65°C, daban lugar a una disminución del 98% del desarrollo de precipitados de carbonato cálcico.

En aún otra realización de la presente invención, se comprobó que la adición de 1 mg/L de fitato al agua de una cisterna de 10000 l de capacidad recientemente llenada con agua de un pozo de vena ($[Ca^{2+}] = 107,7$ mg/L, [carbonato] = 311,1 mg/L, pH = 7,92), eliminó totalmente el desarrollo de turbidez/micropartículas en suspensión y precipitados en las instalaciones del baño y la cocina (grifos, bañeras, etc) durante la semana que se tardó en consumir dicha agua. Además, el análisis químico del agua con el tratamiento de fitato reveló que a concentraciones crecientes de fitato la concentración de calcio y carbonato en disolución era mayor, por lo que se demuestra que el fitato añadido al agua evita la cristalización de dicha sal debido a su capacidad inhibidora.

En todavía aún otra realización, el fitato se suministra al agua a tratar en un dosificador tanto de uso doméstico o particular.

En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un dosificador que contiene myo-inositol hexafosfato para evitar la formación de precipitados de carbonato cálcico y de otras sales cálcicas o magnésicas en el interior de dispositivos e instalaciones para la administración de agua.

Ejemplos de realización de la invención

Ejemplo 1

Nucleación homogénea

Se introdujeron 10 ml de agua sintética en cristalizadores de laboratorio preparada según la tabla siguiente:

Compuesto	Concentración (mg/L)
$MaSO_4 \cdot 7H_2O$	40
KNO_3	3
$Ca(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$	80

ES 2 272 191 B1

(Continuación)

	Compuesto	Concentración (mg/L)
5	CuSO ₄ · 5H ₂ O	0,2
	ZnCl ₂	2
10	CaCl ₂	Variable (ver Figura 1)
	NaHCO ₃	490 (equivalente a 350 mg/L carbonato)

15 Cada una de las disoluciones se preparó de forma que contuviera 0, 1 o 2 mg/L de fitato. A los 15 segundos de la preparación del agua se realizaron medidas de turbidimetría utilizando un fotómetro (Metrohm 662) equipado con una célula de fibra óptica de paso óptico reflector de 2 x 10 mm y utilizando luz monocromática (550 nm). Los procesos de cristalización se llevaron a cabo a 25°C y el pH de todas las disoluciones se ajustó a 9,8.

20 En la figura 1 se muestran los resultados obtenidos. Como se puede observar, con una concentración 1 mg/L de fitato se evitaba completamente la cristalización del carbonato cálcico cuando la concentración de calcio era inferior a 300 mg/L y la concentración de carbonato era de 350 mg/L.

Ejemplo 2

25 *Nucleación Heterogénea y crecimiento*

30 Se hizo recircular agua sintética (ver la tabla del ejemplo 1) (a) durante 48 h (30°C) y (b) durante 24 h (65°C) a través de una tubería de cobre de 20 cm de longitud, 4 mm de diámetro interno y 6 mm de diámetro externo. Se trabajó con concentraciones de calcio de 100 y 200 mg/L. El pH de todas las disoluciones se ajustó a 8.00 y cada 24 h se renovó el agua sintética.

Después de las 24 o 48 horas se disolvió el precipitado formado en las paredes de la tubería con HCl 1 M y se determinó el calcio por espectroscopia de emisión atómica utilizando un plasma acoplado inductivamente (ICP-AES).

35 De esta manera se comprobó que la presencia de 2 mg/L de fitato en el agua circulante contenía que contenía 136 mg/L de calcio y 350 mg/L de carbonato a un pH= 8,00, tenía lugar una disminución del 95% del desarrollo de precipitados de de carbonato cálcico a 30°C, mientras que 5 mg/L de fitato en las mismas condiciones de concentración y pH, pero trabajando a 65°C, daban lugar a una disminución del 98% del desarrollo de precipitados de carbonato cálcico.

40 Como es bien conocido, cuanto mayor sea la temperatura del agua, mayor será la precipitación y deposición de las sales de calcio y magnesio en las conducciones, electrodomésticos, etc con los inconvenientes que ello comporta al consumidor.

45 Tal y como se demuestra en el presente ejemplo, el fitato es igualmente eficaz a temperaturas moderadas (30°C) que a temperaturas elevadas (65°C). Este aspecto es de especial relevancia en el caso de electrodomésticos (p.e. lavadoras), tuberías, etc, por donde circula agua caliente.

50 Ejemplo 3

Nucleación homogénea y heterogénea

55 Se trabajó con una cisterna de 10000 l de capacidad revestida interiormente por una capa de cemento. Dicha cisterna se utiliza para el abastecimiento de tres familias y en condiciones normales se rellena semanalmente. Se llenó periódicamente la cisterna con agua de un pozo de vena y se añadió fitato para que la concentración en el interior de la cisterna estuviera en el intervalo 0-1 mg/L. Durante la semana de uso de cada concentración de fitato se evaluaron cualitativamente los restos de precipitados de carbonato cálcico en los grifos de la casa y accesorios del baño. Además, después de 48 horas de llenar la cisterna se recogió una muestra de agua de un grifo de una de las tres familias y se efectuó la determinación cuantitativa del pH, calcio y bicarbonatos.

60 De esta manera se pudo comprobar que la adición de 1 mg/L de fitato eliminaba el desarrollo de la turbidez/micro-partículas en suspensión y precipitados cálcicos en las instalaciones de agua (grifos, bañeras, etc). Además el análisis químico reveló que a concentraciones crecientes de fitato, la concentración de calcio y carbonato en disolución era mayor, por lo que se demuestra que el fitato añadido al agua evita la precipitación de dicha sal debido a su capacidad inhibidora.

ES 2 272 191 B1

REIVINDICACIONES

- 5 1. Utilización de myo-inositol hexafosfato para inhibir la nucleación y crecimiento de sales de un catión divalente seleccionado de entre Ca^{2+} y Mg^{2+} en el agua.
2. Utilización de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha sal es carbonato de calcio.
3. Utilización de acuerdo con la reivindicación 1 en donde dicha nucleación es homogénea.
- 10 4. Utilización de acuerdo con la reivindicación 1 en donde dicha nucleación es heterogénea.
5. Utilización según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 para disminuir la turbidez del agua corriente.
- 15 6. Utilización según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde dicho myo-inositol hexafosfato se administra al agua en forma de composición acuosa.
7. Utilización de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde dicho myo-inositol hexafosfato se administra en una cantidad inferior a 10 mg por litro de agua a ser tratada.
- 20 8. Utilización de acuerdo con la reivindicación 7 en donde dicha relación oscila entre 0,1 y 5 mg de myo-5 inositol hexafosfato por litro de agua a ser tratada.
9. Utilización de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7-8, en donde dicha relación oscila entre 0,1-2 mg de myo-inositol hexafosfato por litro de agua a ser tratada.
- 25 10. Utilización de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde el myo-inositol hexafosfato se aplica en forma de dosificador en el interior de dispositivos e instalaciones para la administración de agua.
- 30 11. Utilización de acuerdo con la reivindicación 10 en donde dicho dispositivo es un electrodoméstico.
12. Utilización de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12 en donde dicha instalación es una resistencia.
- 35 13. Dosificador que contiene fitato para evitar la formación de depósitos de precipitados de carbonato cálcico y de otras sales cálcicas o magnésicas adheridos en el interior de dispositivos e instalaciones para la administración de agua.
14. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 13 en donde dicho dispositivo es un electrodoméstico.
- 40 15. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-14 en donde dicha instalación es una resistencia.

45

50

55

60

65

FIGURA 1

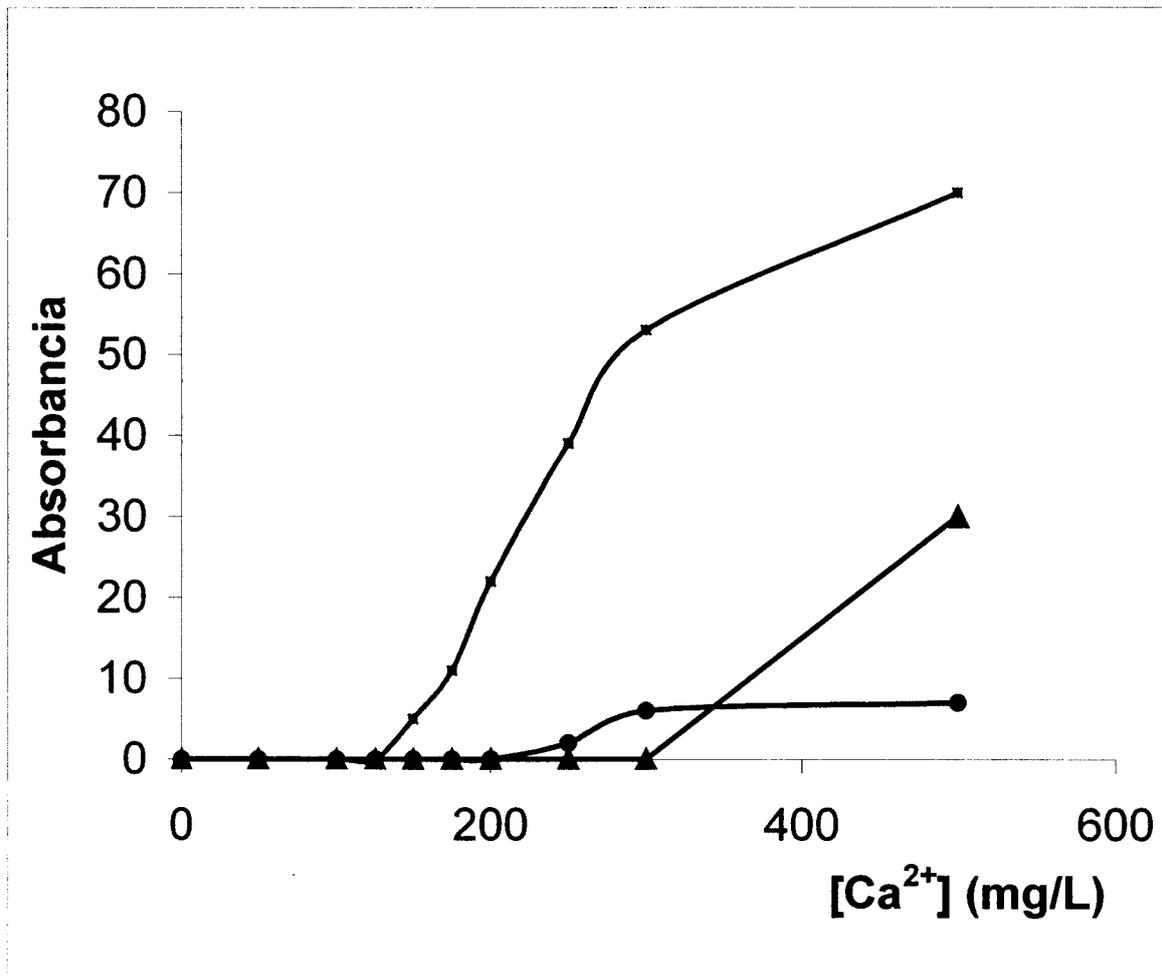


FIGURA 2

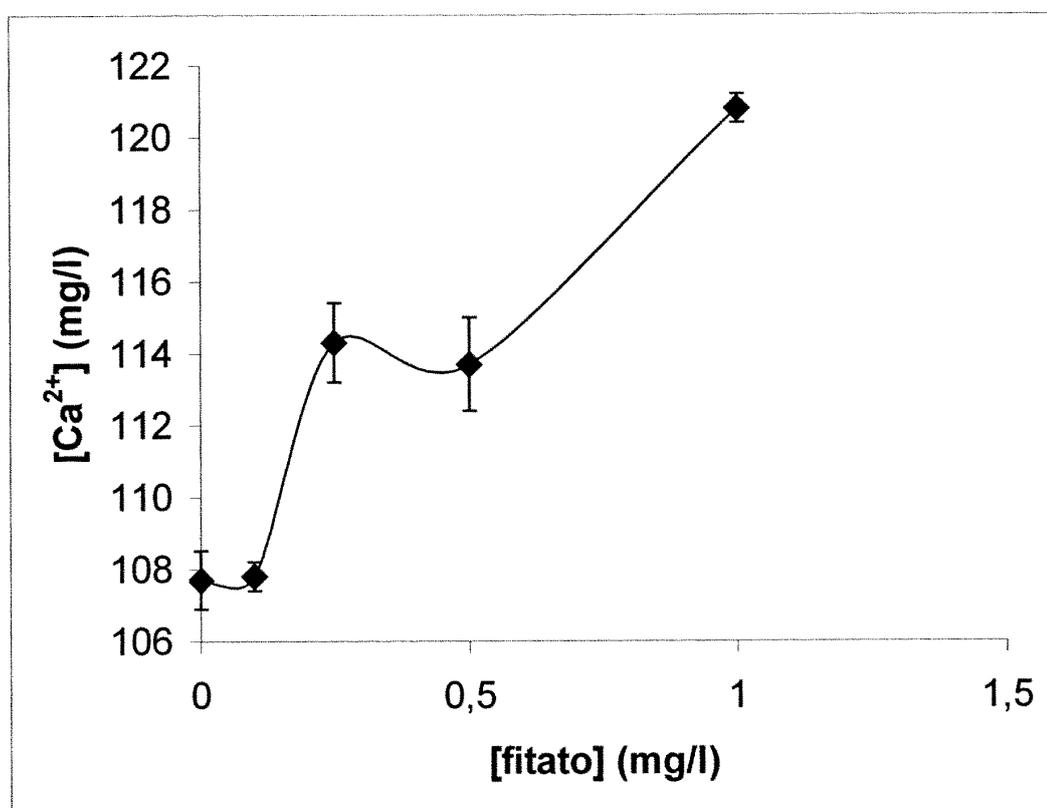
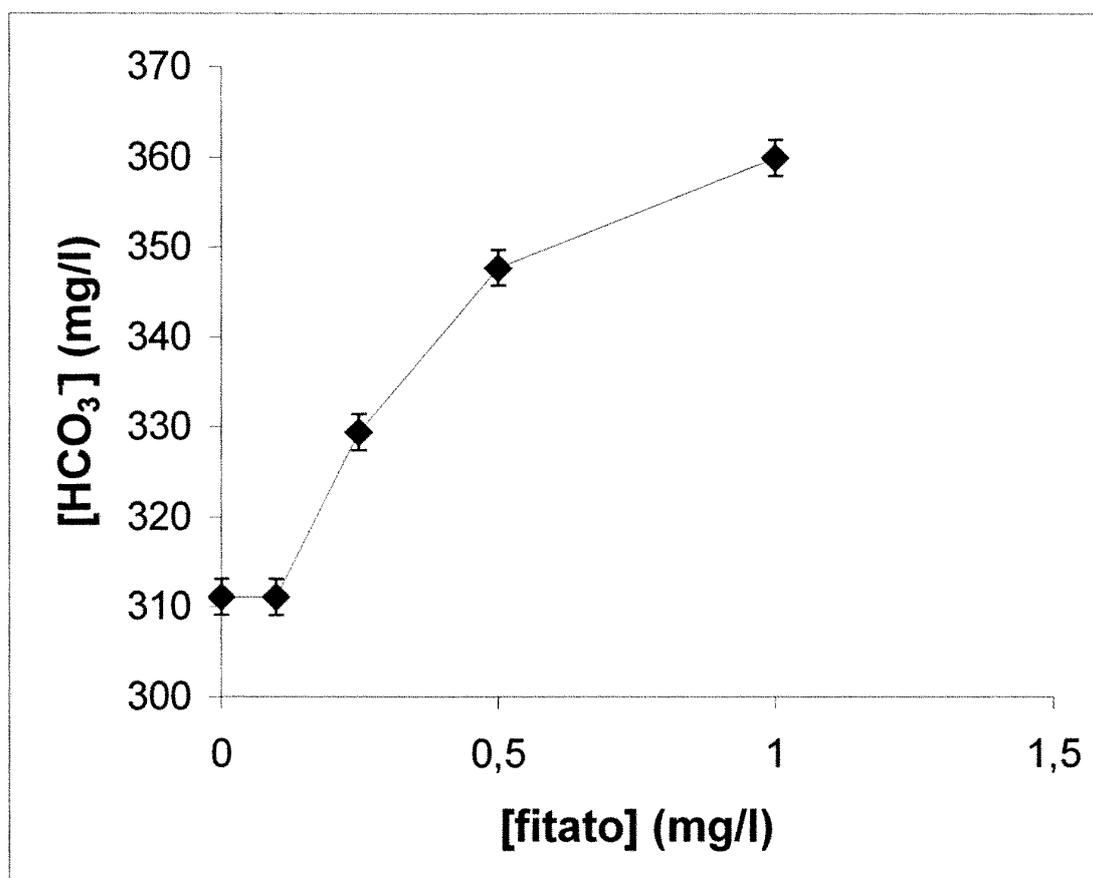


FIGURA 3





OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 272 191

② N° de solicitud: 200502507

③ Fecha de presentación de la solicitud: 14.10.2005

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: C02F 5/14 (2006.01)
C07F 9/08 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 2031584 T3 (CALGON CORPORATION) 16.12.1992, todo el documento.	1-15
A	US 4668293 A (TAIT et al.) 26.05.1987, columna 2, línea 58 - columna 3, línea 12.	1-15
A	ES 2232302 B1 (UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS) 16.05.2005, página 2, línea 67 - página 3, línea 8.	1-15
A	CN 1141964 A (FENG GUANGXIN) 05.02.1997, (resumen) [en línea] [recuperado el 31.01.2007]. Recuperado de EPO WPI Database, AN 2000-619406[60], DW 200060.	1-15
A	JP 58042773 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD) 12.03.1983, (resumen) [en línea] [recuperado el 31.01.2007]. Recuperado de EPO WPI Database, AN 1983-38240K [16], DW 198316.	1-15

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

09.01.2007

Examinador

M^º J. de Concepción Sánchez

Página

1/1