



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 349 603**

② Número de solicitud: 200930130

⑤ Int. Cl.:
C02F 1/52 (2006.01)
E03B 3/00 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **05.05.2009**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **07.01.2011**

Fecha de la concesión: **18.10.2011**

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **28.10.2011**

⑯ Fecha de publicación del folleto de la patente:
28.10.2011

⑰ Titular/es: **SOCIEDAD ANÓNIMA MINERA
CATALANO-ARAGONESA
Pº Independencia, 21 - 3º
50001 Zaragoza, ES**

⑱ Inventor/es: **Tolosa Cortés, José Ignacio;
Aguaviva Ladrero, Nuria Isabel y
Caballero López, Miguel Ángel**

⑳ Agente: **Azagra Sáez, María Pilar**

㉑ Título: **Producto mineral para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano y uso.**

㉓ Resumen:

Producto mineral para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano y uso.

Producto mineral para procesos de tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano y uso que se caracteriza por contener arcillas y carbonatos minerales, siendo modificado dicho producto mineral mediante un tratamiento térmico, y/o un tratamiento con un producto químico.

La invención que se presenta aporta la principal ventaja de permitir un proceso alternativo de producción, más eficaz y económico.

ES 2 349 603 B1

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

DESCRIPCIÓN

Producto mineral para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano y uso.

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención se encuadra dentro del campo del tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano. Más específicamente, se refiere a un producto mineral que contiene arcillas y carbonatos minerales, especialmente útil para la mejora tecnológica de dichos procesos de tratamiento.

10 **Estado de la técnica anterior a la invención**

15 La depuración de aguas constituye uno de los campos que mayor desarrollo ha experimentado en los últimos años. La imposición de legislaciones cada vez más restrictivas por parte de las diferentes Administraciones, junto con una mayor concienciación por parte de la sociedad, ha hecho incrementar los esfuerzos en la búsqueda de sistemas adecuados de tratamiento y depuración. De particular importancia resulta el apartado concreto de los tratamientos destinados a la producción de agua de consumo humano.

20 La producción de agua de consumo humano puede constar de varios procesos dependiendo de la naturaleza e impurezas presentes en cada tipo de agua a tratar. Todos esos tratamientos son bien conocidos en el sector, siendo los procesos más comunes los de desinfección, filtración, coagulación-floculación y sedimentación.

25 Los procesos de coagulación-floculación buscan eliminar la materia en suspensión presente en el agua a tratar, mejorando principalmente la turbidez del agua. Adicionalmente, se hace constar la existencia de regulaciones específicas respecto al empleo de sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, limitando las soluciones a adoptar; así la normativa española constituida por la Orden SCO/3719/2005 de 21 de noviembre de 2005 (que incorpora al derecho español la Directiva 98/83/CE del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad del agua destinada al consumo humano, fijando criterios uniformes y obligatorios para todo el territorio de la Unión Europea), recoge las sustancias autorizadas para el tratamiento del agua destinada al consumo humano y sus requisitos de uso. Entre los coagulantes-floculantes autorizados figuran:

- Alginato de sodio
- Almidones modificados
- 35 - Alúmina activada granulada
- Aluminato de sodio
- 40 - Bentonita (como coadyuvante de floculación)
- Clorosulfato de hierro III, cloruro de aluminohidroxiclورو de aluminio e hidroxiclorosulfato de aluminio
- Cloruro de aluminio y de hierro III e hidroxiclورو de aluminio y de hierro III
- 45 - Cloruro de hierro III
- Hierro recubierto con alúmina granular activada
- 50 - Poli (cloruro de dialildimetilamonio)
- Poliacrilamidas aniónicas y no iónicas
- Poliacrilamidas catiónicas
- 55 - Poliaminas
- Polihidroxiclورو de aluminio y polihidroxiclorosulfato de aluminio
- 60 - Polihidroxiclorosilicato de aluminio
- Polihidroxisulfatosilicato de aluminio
- Silicato de sodio
- 65 - Sulfato de aluminio
- Sulfato de aluminio y de hierro (III)

ES 2 349 603 B1

- Sulfato de hierro II y

- Sulfato de hierro III

5 Las arcillas han sido propuestas para uso en procesos de depuración de aguas. Ello ha sido debido a algunas propiedades que presentan dichos materiales, tales como su alta porosidad, su elevada superficie específica y su elevada capacidad de intercambio catiónico, que les confieren su característica elevada capacidad de absorción y adsorción.

10 Se han estudiado arcillas tanto en forma natural como modificada. Con dichas modificaciones se ha buscado variar alguna de las características de la arcilla. Así, el tratamiento de las arcillas con ácidos inorgánicos provoca la limpieza del material y un aumento en la porosidad y en la superficie específica. También se consigue un aumento de la porosidad con el tratamiento térmico de las arcillas. El objetivo buscado ha sido la preparación de productos específicos para problemáticas concretas. A modo de ejemplo, el tratamiento de las arcillas con determinados reactivos orgánicos les confieren características hidrófobas, aprovechadas para la eliminación selectiva de contaminantes orgánicos.

15 Estos trabajos se han centrado sobre todo en el uso de las arcillas en tratamientos de aguas residuales provenientes de actividades industriales. Mucha menor atención parece haber tenido el estudio de la aplicación de estos materiales en los procesos de producción de agua de consumo humano.

20 Algunos ejemplos en la literatura científica ilustran el uso de arcillas en procesos de producción de agua de consumo humano:

- RU 2.210.425. Propone un floculante producido por modificación de una arcilla con un copolímero de acrilamida en presencia de un reactivo alcalino.

25 - GB 2.364.047 A. Propone una composición consistente en un polisacárido y una sal metálica. Como ingredientes opcionales apunta un agente desinfectante, una arcilla y un agente alcalino.

30 - US 5.154.834 A1. Propone una mezcla de carbón activo, bentonita y un polímero floculante para la eliminación de halometanos, sus precursores, productos desinfectantes y otros contaminantes orgánicos.

- GB 2.200.350. Propone un producto consistente en la obtención de un producto granulado mediante mezcla de caolín y un aditivo de tipo dolomítico y su posterior calcinación a 900-950°C.

35 - US 4.116.828. Propone el uso de sepiolita y atapulgita como medios filtrantes para el tratamiento y depuración de aguas. Estas arcillas eliminan pesticidas, toxinas, hormonas, metales pesados y virus.

40 El objeto de la presente invención se refiere a un producto mineral para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, conteniendo dicho producto mineral arcillas y carbonatos minerales. Como se ha mencionado, la ORDEN SCO/3719/2005 de 21 de noviembre de 2005 (normativa española de transposición de normativa comunitaria) establece las sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, así como sus requisitos de uso. Dentro del listado de sustancias se encuentran reflejados algunos carbonatos (carbonato de calcio, carbonato de calcio recubierto de dióxido de manganeso, carbonato de sodio y dolomita semi-calcinada) como correctores de pH.

45 Dentro de la literatura científica también podemos encontrar algunos ejemplos representativos de sistemas que contienen carbonatos minerales en su composición en el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano:

50 - WO 2006/068496 A1. Describe un agente para tratamiento de agua que elimina el cloro y no aporta mal sabor. Consta de dolomita, sales de ácidos carboxílicos y un elemento formador de gel que se une a las bacterias.

- RU 2.182.562. Propone un sistema electrolítico de depuración de agua. Utilizan carbonatos (principalmente dolomita) como paso final para purificar y mineralizar el agua.

55 - WO 95/26932. Propone un producto a base de carbonato cálcico procedente de fósiles marinos y un coagulante (cloruro de aluminio) como forma de eliminar algas y otros elementos en suspensión en tratamientos de obtención de agua potable.

60 - JP 7.178.389. Propone una columna rellena de un carbonato dentro de un proceso de obtención de agua potable.

- US 5.198.114. Propone un filtro de carbón activo y dolomita. La dolomita actuaría como un nutriente de las bacterias. Además proporcionaría un sabor ligeramente básico y aportaría calcio y magnesio al agua.

65 - JP 2.198.691. Propone una mezcla de carbonato cálcico (procedente de fósiles marinos) tratado con plata y el mismo tipo de carbonato cálcico tratado a una temperatura de entre 100 y 800°C.

ES 2 349 603 B1

De entre todos los floculantes utilizados destaca el uso de poliacrilamidas por la amplia gama de procesos donde es útil, su facilidad de manejo y su eficacia. Por la ORDEN SCO/3719/2005 de 21 de noviembre de 2005 (normativa española de transposición de normativa comunitaria) se establece la dosis máxima de poliacrilamida (catiónica, aniónica y no iónica) permitida, siendo ésta de 0,02 mg/l de agua a tratar. Esta dosis supone un acusado descenso de las cantidades que de estos floculantes se han venido usando en los procesos de producción de agua de consumo humano. Esta situación provoca que los productos hasta ahora conocidos y empleados como coagulantes-floculantes y coadyuvantes de coagulación junto con las poliacrilamidas como floculantes, pierdan eficacia, en términos de lograr una buena eliminación de materia en suspensión y mejora de la turbidez del agua. Se han planteado productos alternativos a las poliacrilamidas, en particular los policloruros de dialildimetilamonio, pero no son eficaces ni técnica ni económicamente.

Descripción detallada de la invención

Para conseguir una mejora tecnológica en dichos procesos de tratamiento del agua, presentando un proceso alternativo de producción, más eficaz y económico, se presenta el producto mineral para procesos de tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano y uso, objeto de la invención, que contiene arcillas y carbonatos minerales, con unas proporciones de entre un 45 y un 95% en peso de arcillas, y entre un 4 y un 55% en peso de carbonatos minerales, siendo modificado dicho producto mineral mediante un tratamiento seleccionado entre un tratamiento térmico a una temperatura comprendida entre 20 y 1200°C, durante un tiempo comprendido entre 10 segundos y 24 horas, y/o un tratamiento con un producto químico seleccionado entre un ácido inorgánico, un ácido orgánico, una o más sales de ácidos inorgánicos y una o más sales de ácidos orgánicos.

En particular las arcillas están seleccionadas entre sepiolita, paligorskita, esmectitas, ilita, y sus mezclas, como productos minerales útiles en el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano. Tanto las arcillas como los carbonatos minerales presentes en el producto mineral que es objeto de la invención, son parte activa en la utilidad del producto mineral para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano.

El producto objeto de invención presenta la gran ventaja de presentar un proceso alternativo de producción que consigue una mejor eficacia técnica y un menor coste económico frente a los coagulantes-floculantes conocidos y usados de forma habitual en los procesos de tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano.

Otra importante ventaja de este producto es la versatilidad de su uso, ya que puede actuar bien como coagulante-floculante bien como coadyuvante de floculación.

Asimismo es importante resaltar que mantiene e incluso mejora la eficacia de los sistemas de coagulación-floculación con las dosis de poliacrilamida ahora requeridas.

Este producto presenta la ventaja añadida de su bajo coste económico, al ser un producto de fácil localización, comúnmente disponible, fácil de transportar, de almacenar, no se descompone, no tiene toxicidad y es limpio.

El uso de este producto en los procesos de tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano permite disponer de una alternativa industrial a los productos conocidos actualmente, con la consiguiente ventaja de diversificación y ampliación del espectro de compras, aparte de permitir evitar posibles problemas de suministro de los productos convencionales, o posibles situaciones de monopolio productivo o económico.

50 Realización preferente de la invención

La presente invención se refiere a un producto mineral que contiene:

- 45 a 95% en peso de arcillas, y;
- entre 4 y 55% en peso de carbonatos minerales,

y dicho producto mineral ha sido modificado mediante un tratamiento seleccionado entre:

- un tratamiento térmico a una temperatura comprendida entre 20 y 1200°C, durante un tiempo comprendido entre 10 segundos y 24 horas, y/o;

- un tratamiento con un producto químico seleccionado entre un ácido inorgánico, un ácido orgánico, una o más sales de ácidos inorgánicos y una o más sales de ácidos orgánicos.

ES 2 349 603 B1

A su vez, las arcillas están seleccionadas entre sepiolita, paligorskita, esmectitas, illita y sus mezclas, en los siguientes porcentajes:

	% (p/p)
sepiolita y/o paligorskita	5-80
esmectitas	5-40
illita	0-30

con respecto al peso total de la composición.

Las esmectitas están seleccionadas del grupo formado por: montmorillonita, beidellita, hectorita, nontronita, saponita, sauconita, estevensita, y sus mezclas.

Los carbonatos minerales que forman parte del producto mineral objeto de invención están seleccionados entre calcita (CaCO_3), magnesita (MgCO_3), dolomita ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) y sus mezclas.

Además, el producto mineral objeto de la invención puede contener opcionalmente hasta un 20% (p/p) de otros minerales seleccionados del grupo formado por: feldespatos, plagioclasas, micas, cuarzo, caolinita, talco, clorita, vermiculita, haloisita y sus mezclas.

Los carbonatos minerales son materiales bien conocidos por el hombre. Por su importancia histórica y aplicaciones industriales destacan de entre todos ellos el carbonato cálcico (CaCO_3 ; calcita o piedra caliza), el carbonato magnésico (MgCO_3 ; magnesita) y el carbonato doble de calcio y magnesio (de fórmula ideal $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$; dolomita).

Mineralógicamente se denomina arcillas a un grupo concreto de filosilicatos. La estructura de estos filosilicatos se basa en el apilamiento de planos de iones oxígeno e hidroxilos. Los grupos tetraédricos de SiO_4^{4-} se unen compartiendo tres de sus cuatro oxígenos con otros vecinos formando capas de extensión infinita y fórmula $\text{Si}_2\text{O}_5^{2-}$, que constituyen la unidad fundamental de los filosilicatos. El silicio tetraédrico puede estar en parte sustituido por Al^{3+} o Fe^{3+} . Estas capas tetraédricas se unen a otras octaédricas de tipo gibbsita o brucita. El plano de unión entre ambas capas está formado por los oxígenos apicales no compartidos por los tetraedros SiO_4^{4-} y por los grupos OH^- de la capa octaédrica.

Una unión similar puede ocurrir en la superficie opuesta de la capa octaédrica. Así, los filosilicatos pueden estar formados bien por dos capas, tetraédrica más octaédrica, denominándose entonces filosilicatos 1:1, bien por tres capas, una octaédrica y dos tetraédricas, denominándose entonces filosilicatos 2:1. La unidad formada por la unión de estas dos o tres capas, se denomina lámina. Si todos los huecos octaédricos están ocupados, la lámina se denomina trioctaédrica. Si sólo están ocupadas dos tercios de dichas posiciones y el resto está vacante, se denomina dioctaédrica.

El grupo de las serpentinas-canditas son filosilicatos 1:1. Como filosilicatos 2:1 se engloban los grupos talco-pirofilita, esmectitas, vermiculitas, illitas, micas y clorita.

También se engloban dentro del término arcillas a los minerales del grupo de las hormitas, formado por los minerales de la familia paligorskita-sepiolita. A diferencia del resto de los filosilicatos, que son laminares, tienen hábito fibroso, ya que la capa basal de oxígenos es continua, pero los oxígenos apicales sufren una inversión periódica cada seis tetraedros (sepiolita) o cada cuatro tetraedros (paligorskita/atapulgita). Esta inversión provoca la formación de canales en los que pueden alojarse moléculas de gran tamaño.

El producto mineral objeto de la invención presenta una composición mineralógica que contiene entre un 45 y un 95% de arcillas y entre un 4 y un 55% de carbonatos minerales. Dichas arcillas son una mezcla de sepiolita y/o paligorskita (entre un 5 y un 80%), esmectitas (entre un 5 y un 40%) e illita (entre un 0 y un 30%). El producto mineral puede presentar hasta un 20% de otros minerales, pudiendo ser dichos minerales, feldespatos, plagioclasas, micas, cuarzo, caolinita, talco, clorita, vermiculita, haloisita y sus mezclas. Los porcentajes siempre son referidos al total de la composición.

Para la obtención del producto mineral puede explotarse selectivamente un yacimiento, extrayendo una roca arcillosa que contiene los ingredientes que forman parte del producto mineral en los porcentajes indicados. Dicha roca arcillosa es extraída del yacimiento con una humedad superior al 30%. Posteriormente se somete a procesos de acopio, molido, secado y granulado, siendo posible utilizar en estos procesos cualquiera de los sistemas habitualmente usados en la industria.

ES 2 349 603 B1

También es objeto de invención la obtención del producto mineral descrito a través de la mezcla de varios componentes, conteniendo cada uno de ellos, uno o varios de los ingredientes que forman parte del producto mineral. Dicha mezcla puede realizarse por cualquiera de los métodos bien conocidos en la industria, pudiendo ser posteriormente sometida a procesos de molido, secado y granulado.

5

El producto mineral objeto de la invención se presenta preferentemente como un producto poroso granular con tamaño de grano menor de 5 mm, preferentemente menor de 0,6 mm, preferentemente menor de 150 μm , preferentemente menor de 10 μm .

10

Anteriormente se han comentado diversos procesos de modificación de arcillas tales como tratamientos térmicos, activación ácida, o adición de reactivos orgánicos. Dado que estos procesos son conocidos y habitualmente usados en la industria se considera también objeto de invención un producto mineral para el tratamiento de agua mediante procesos para la producción de agua de consumo humano, siendo dicho producto mineral resultado de la modificación por cualquiera de dichos tratamientos del producto mineral objeto de la presente invención.

15

De acuerdo con lo anterior, la presente invención también abarca a un producto mineral como el definido anteriormente modificado por un proceso de tratamiento térmico. Dicho proceso de tratamiento térmico se lleva a cabo a una temperatura comprendida entre 20 y 1200°C, durante un periodo de tiempo comprendido entre 10 segundos y 24 horas. Tras el tratamiento térmico, el producto mineral puede ser sometido a un proceso de granulación hasta conseguir el tamaño de grano deseado, indicado anteriormente.

20

Asimismo, la presente invención también abarca un producto mineral que contiene arcillas y carbonatos minerales como el definido anteriormente modificado por un proceso de tratamiento con productos químicos orgánicos y/o inorgánicos. Particularmente, dicha modificación se lleva a cabo mediante tratamiento del producto mineral con ácidos orgánicos y/o inorgánicos y sus sales.

25

Se considera objeto de invención, igualmente, el uso de los productos minerales descritos en procesos de tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano en combinación con agentes bactericidas, desincrustantes, correctores de pH, coagulantes-floculantes, decolorantes y sus mezclas.

30

El producto mineral puede ser añadido bien en su forma sólida bien en forma de suspensión. Dicha suspensión puede ser obtenida mezclando el producto mineral objeto de la invención con agua potable o con el agua a tratar. La cantidad de producto mineral a utilizar se encuentra entre 0,05 mg/l y 50.000 mg/l, preferiblemente entre 0,1 mg/l y 20.000 mg/l, preferiblemente entre 0,5 mg/l y 1.000 mg/l, y más preferiblemente entre 1 mg/l y 200 mg/l, siempre en materia seca respecto de un litro del agua a tratar destinada a la producción de agua de consumo humano. La adición del producto mineral objeto de la invención se realiza en la etapa de coagulación-floculación, ya conste ésta de un único o de varios pasos consecutivos.

35

40 Ejemplos de los usos de la invención

Los ensayos realizados se llevaron a cabo mediante el conocido método Jar-Test. Junto con el producto objeto de la invención se utilizaron coagulantes-floculantes comerciales.

45

La valoración de la utilidad del producto mineral objeto de invención en el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano se basa en la medición de la turbidez en unidades NTU.

La presente invención se ilustra mediante los siguientes Ejemplos, que no deben considerarse en absoluto limitativos de su alcance.

50

Ejemplo 1

El ejemplo ilustra los resultados de diferentes ensayos de tratamiento de un agua destinada a consumo humano en un proceso de coagulación-floculación. El agua sin ningún tipo de tratamiento tenía una turbidez de 28,80 NTU y un pH de 7,75.

55

60

65

ES 2 349 603 B1

TABLA 1

	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	
5	Policloruro de aluminio	50 ppm	50 ppm	50 ppm
	Poli (cloruro de dialildimetilamonio)	20 ppm	-	-
10	AD	-	20 ppm	20 ppm
	Poliacrilamida	0,02 ppm	-	0,02 ppm
15	Turbidez (NTU)	3,77	4,72	3,63

El ejemplo ilustra como el producto objeto de invención (que denominamos en las tablas AD) es capaz de obtener buenos resultados en combinación con policloruro de aluminio, evitando el uso de poli (cloruro de dialildimetilamonio) y de poliacrilamidas. El uso de la cantidad legalmente establecida de poliacrilamida demuestra que su eficacia es totalmente comparable al uso del poli (cloruro de dialildimetilamonio).

Ejemplo 2

El ejemplo ilustra los resultados de diferentes ensayos de tratamiento de un agua destinada a consumo humano en un proceso de coagulación-floculación. El agua sin ningún tipo de tratamiento tenía una turbidez de 25,07 NTU y un pH de 7,54.

TABLA 2

	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	
35	Policloruro de aluminio	50 ppm	50 ppm	50 ppm
40	Poli (cloruro de dialildimetilamonio)	-	50 ppm	-
45	AD	-	-	20 ppm
	Poliacrilamida	0,02 ppm	0,02 ppm	0,02 ppm
50	Turbidez (NTU)	15,17	5,70	5,82

El ejemplo ilustra como en este caso la adición de un segundo coagulante-floculante (bien poli (cloruro de dialildimetilamonio), bien el producto objeto de la invención (AD) mejora la eficacia del proceso. Entre ambos productos se observa la mayor eficacia del producto objeto de la invención. Solo se precisan 20 ppm frente a los 50 ppm de poli (cloruro de dialildimetilamonio) necesarios.

Ejemplo 3

El ejemplo ilustra los resultados de diferentes ensayos de tratamiento de un agua destinada a consumo humano en un proceso de coagulación-floculación. El agua sin ningún tipo de tratamiento tenía una turbidez de 42 NTU y un pH de 8,14.

ES 2 349 603 B1

TABLA 3

	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
Policloruro de aluminio	20 ppm	-	20 ppm
AD	-	0,1 ppm	0,1 ppm
Turbidez (NTU)	14	16	7

El ejemplo ilustra la eficacia del policloruro de aluminio y el producto objeto de la invención AD como coagulantes-floculantes únicos. Se observa como con 0,1 ppm de AD obtenemos un resultado comparable a la adición de 20 ppm de policloruro de aluminio. La utilización de ambos productos de forma conjunta mejora ligeramente el resultado obtenido.

ES 2 349 603 B1

REIVINDICACIONES

- 5 1. Producto mineral para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano **caracterizado** porque comprende:
- 45 a 95% en peso de arcillas; y,
 - entre 4 y 55% en peso de carbonatos minerales,
- 10 y dicho producto mineral ha sido modificado mediante un tratamiento seleccionado entre:
- un tratamiento térmico a una temperatura comprendida entre 20 y 1200°C, durante un tiempo comprendido entre 10 segundos y 24 horas,
 - 15 - un tratamiento con un producto químico seleccionado entre un ácido inorgánico, un ácido orgánico, una o más sales de ácidos inorgánicos y una o más sales de ácidos orgánicos,
 - una combinación de ambos tratamientos.
- 20
2. Producto mineral para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dichas arcillas son sepiolita, paligorskita, o una mezcla de ambas.
- 25 3. Producto mineral para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dichas arcillas incluyen arcillas seleccionadas del grupo formado por sepiolita, paligorskita, esmectitas, illita y sus mezclas.
- 30 4. Producto mineral para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, según la reivindicación 3, **caracterizado** porque dichas arcillas se presentan en los siguientes porcentajes con respecto al peso total de la composición: sepiolita y/o paligorskita, entre un 5 y un 80% (p/p), esmectitas, entre un 5 y un 40% (p/p) e illita, entre un 0 y un 30% (p/p).
- 35 5. Producto mineral para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, según las reivindicaciones 3 y 4, **caracterizado** porque las esmectitas están seleccionadas del grupo formado por montmorillonita, beidellita, hectorita, nontronita, saponita, sauconita, estevensita y sus mezclas.
- 40 6. Producto mineral para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque dichos carbonatos minerales están seleccionados del grupo formado por CaCO_3 , MgCO_3 , $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, y sus mezclas.
- 45 7. Producto mineral para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque incluye adicionalmente hasta un 20% en peso de minerales seleccionados del grupo formado por feldspatos, plagioclasas, micas, cuarzo, caolinita, talco, clorita, vermiculita, haloisita y sus mezclas, siempre respecto del peso total de la composición.
- 50 8. Producto mineral para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** por presentarse como un producto poroso granular con tamaño de grano menor de 5 mm, preferentemente menor de 0,6 mm, preferentemente menor de 150 μm , preferentemente menor de 10 μm .
- 55 9. Procedimiento de tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano **caracterizado** por la utilización de un producto mineral definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
10. Procedimiento de tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, según la reivindicación 9, **caracterizado** porque es un proceso de coagulación-floculación, en el que el producto mineral objeto de invención se utiliza como coagulante-floculante.
- 60 11. Procedimiento de tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, según la reivindicación 9, **caracterizado** porque es un proceso de coagulación-floculación, en el que el producto mineral objeto de invención se utiliza como coadyuvante de coagulación-floculación.
- 65 12. Procedimiento de tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, según una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado** porque se usan adicionalmente agentes bactericidas, desincrustantes, correctores de pH, coagulantes-floculantes, decolorantes y sus mezclas.
13. Procedimiento de tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, según la reivindicación 12, **caracterizado** porque el coagulante-floculante adicional utilizado está seleccionado entre el grupo de

ES 2 349 603 B1

las poliacrilamidas aniónicas, las poliacrilamidas catiónicas, las poliacrilamidas no iónicas, poli (cloruro de dialildimetilamonio) y sus mezclas.

5 14. Procedimiento de tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, según una de las reivindicaciones 9 a 13, **caracterizado** porque la cantidad de producto mineral objeto de invención se encuentra entre 0,05 y 50.000 mg/l en materia seca respecto de un litro del agua a tratar destinada a la producción de agua de consumo humano.

10 15. Procedimiento de tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, según una de las reivindicaciones 9 a 14, **caracterizado** porque el producto mineral objeto de invención se adiciona en forma sólida.

15 16. Procedimiento de tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, según una de las reivindicaciones 9 a 14, **caracterizado** porque el producto mineral objeto de invención se adiciona en forma de suspensión líquida.

17. Uso de un producto mineral definido en cualquiera de la reivindicaciones 1 a 8 en tratamientos del agua destinada a la producción de agua de consumo humano.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200930130

②② Fecha de presentación de la solicitud: 05.05.2009

③② Fecha de prioridad: **00-00-0000**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **C02F1/52**(2006.01)
E03B3/00(2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	EP 1533275 A1 (MINERA CATALANO ARAGONESA SA) 25-05-2005 párrafos [15 - 22],[27 - 37]; ejemplos 1-2.	1-17
X	ES 2265773 A1 (MINERA CATALANO ARAGONESA SA) 16-02-2007 página 3, línea 33 - página 5, línea 27.	1-8
X	GB 2200350 A (LE I INZHENEROV ZHELEZNODOROZH) 03-08-1988 página 4, línea 20 - página 5, línea 25; página 7, líneas 1 - 16.	1
A	US 4765908 A (MONICK BARBARA; BLAKE ALEXANDER) 23-08-1988 columna 3, línea 17 - columna 4, línea 20.	1-17

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: TODAS

<p>Fecha de realización del informe 16.11.2010</p>	<p>Examinador M. García González</p>	<p>Página 1/4</p>
---	---	------------------------------

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C02F, E03B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, TXT, XPESP, NPL

Fecha de Realización de la Opinión Escrita:

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-17	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-17	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	EP 1533275 A1 (MINERA CATALANO ARAGONESA SA)	25.05.2005

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto de la invención es un producto mineral que comprende arcillas y carbonatos minerales, modificado mediante tratamiento térmico o tratamiento con producto químico. También es objeto de la invención un procedimiento de tratamiento de agua en el que se utiliza dicho producto mineral.

El documento D01 divulga un producto mineral para tratamiento de agua que comprende arcillas y carbonatos minerales, modificado por tratamiento térmico a temperatura entre 20-100°C durante 10 segundos - 24 horas o tratamiento con producto químico orgánico y/o inorgánico. Dichas arcillas son una mezcla de sepiolita (5-70%), esmectita (5-40%) e illita (0-30%). El producto obtenido es granular, poroso y con tamaño inferior a 10µm, y adicionalmente puede contener hasta un 15% de otros minerales como feldespato, caolinita o cuarzo, entre otros. (ver párrafos 15-22, 27-32)

Este documento también divulga un procedimiento de purificación de agua en el que se utiliza este producto mineral como coagulante junto con floculantes de la familia de las poliacrilamidas, así como su uso como coadyuvante en el proceso de coagulación-floculación. El producto se puede adicionar en forma sólida o en suspensión líquida, y la dosis está comprendida entre 20-50.000 mg/litro de agua a tratar. (ver párrafos 33-37)

En consecuencia, la invención tal y como se recoge en las reivindicaciones 1-17 de la solicitud carece de novedad a la luz de lo divulgado en el documento D01. (Art. 6 LP)