



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 368 390**

② Número de solicitud: 201131621

⑤ Int. Cl.:

A01G 1/00 (2006.01)

A01G 31/00 (2006.01)

C05D 7/00 (2006.01)

C05G 3/00 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **07.10.2011**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **17.11.2011**

⑬ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
17.11.2011

⑰ Solicitante/s: **Universitat de Valencia** (Titular al 16,66%)
Avda. Blasco Ibáñez, 13
46010 Valencia, ES
BIOTEC SYSTEM, S.L. (Titular al 83,34%)

⑱ Inventor/es: **Puche Roig, Abel;**
Sañudo Estrems, Ainhoa;
Martínez Palop, Carlos;
Sanfèlix Palau, Jaime;
Ugolini, Nicola y
Ibáñez Puchades, Rafael

⑳ Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

⑳ Título: **Cápsula para tratamiento de aguas.**

㉑ Resumen:

Cápsula para tratamiento de aguas, seleccionadas entre de regadío o aguas de medios de cultivo hidropónico, que comprende un contenedor de material biodegradable e hidrosoluble que contiene en su interior una composición sólida que comprende P_2O_5 , un agente generador de efervescencia y opcionalmente una mezcla de sales inorgánicas, orgánicas y/o compuestos nitrogenados.

ES 2 368 390 A1

DESCRIPCIÓN

Cápsula para tratamiento de aguas.

5 Campo de la invención

La presente invención se engloba dentro del campo del tratamiento de aguas, y más en concreto, medios de tratamiento de aguas para regadío de cultivos en suelos e hidropónicos.

10 Antecedentes de la invención

El tratamiento de las aguas de regadío para cultivos en suelos o para producir medios de cultivo hidropónicos tiene el objetivo de adicionar al agua los nutrientes necesarios para el correcto desarrollo de los vegetales. El aporte de los nutrientes por vía húmeda se denomina fertirrigación y es la forma más eficaz de conseguir el aprovechamiento de los mismos además de ser suficientemente versátil como para utilizarse en explotaciones a gran escala y en el ámbito doméstico. Para preparar las soluciones de abonado se pueden emplear disoluciones concentradas de fertilizantes o abonos sólidos solubles dosificados para obtener las concentraciones finales óptimas. Si se usan disoluciones concentradas éstas se incorporan al caudal de agua principal en continuo, en cambio, si se utilizan abonos sólidos la solubilidad de los mismos se produce previamente en un depósito de agua y posteriormente se administra a los vegetales dicha disolución. En el caso de los cultivos hidropónicos la disolución de abonado es a su vez el medio de cultivo y las concentraciones de los nutrientes son muy inferiores a los cultivos en suelo.

Actualmente, en los sistemas de riego por goteo, se aplican al agua de regadío soluciones fertilizantes basadas en el empleo de ácidos inorgánicos fuertes (ácido nítrico, sulfúrico o fosfórico, etc.) en forma de disoluciones acuosas concentradas y contenidas en envases plásticos insolubles (habitualmente polietileno o polipropileno) que evitan la formación de obstrucciones en las conducciones por la formación de precipitados insolubles. La dosificación, tratamiento de los envases y sobre todo el manejo de estos productos tiene asociados algunos inconvenientes derivados de sus propiedades corrosivas, irritantes y potencialmente tóxicas.

Existe bibliografía que recoge formulaciones destinadas a la producción de abonos sólidos solubles complejos NPK, que son abonos con Nitrógeno, fósforo y Potasio asociados juntos como elementos base del abono, como por ejemplo US3197302 que divulga una composición fertilizante soluble que comprende un producto efervescente y un agente ácido para activar al primero que favorece la disolución de los componentes. Los compuestos efervescentes utilizados son bicarbonatos y/o carbonatos de sodio, potasio o amonio y como componente generador de la acidez se enumeran diversos ácidos orgánicos (oxálico, succínico, etc.) y sales de hidrógeno y dihidrógenofosfato (HPO_4^{2-} y H_2PO_4^- respectivamente) de sodio, potasio y/o amonio.

40 Descripción de la invención

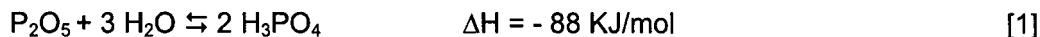
La invención se refiere a una cápsula fertilizante y descalcificante para tratamiento de agua para regadío que comprende un contenedor de material hidrosoluble que contiene en su interior una composición sólida que comprende P_2O_5 y agente generador de efervescencia como por ejemplo el bicarbonato de amonio, potasio o sodio.

Específicamente, la composición puede comprender también sales inorgánicas con la siguiente proporción, donde la suma de los % en peso de cada componente no exceda del 100%:

- P_2O_5 como generador de acidez que corresponde al anhídrido del ácido fosfórico, en una proporción que puede situarse entre el 1 y el 50% en masa, preferiblemente entre el 0,1 y el 35% y más preferiblemente entre el 0,1 y el 20%,
- agente generador de efervescencia como por ejemplo el bicarbonato de amonio, potasio o sodio en una proporción en peso que puede situarse entre el 0,1 y el 50% en masa, preferiblemente entre el 0,1 y el 40% y más preferiblemente entre el 0,1 y el 30%, y
- sales inorgánicas y compuestos nitrogenados capaces de aportar las unidades fertilizantes principales NPK y secundarias (Mg, S, etc.) comprendiendo elementos mayoritarios como, por ejemplo, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NaCl , MgCl_2 , NaNO_3 , $\text{CO}(\text{NH}_2)_2\text{H}_3\text{PO}_4$, MgSO_4 , KNO_3 , K_2SO_4 , NH_4NO_3 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, polifosfatos lineales, cíclicos, amónicos o sódicos, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ y los minoritarios: H_3BO_3 , Na_2MoO_4 , MgO , sales metálicas, quelatos de elementos de transición (Fe, Mn, Zn, Mo, Co, Cu, etc.) y en general cualquier otra que pueda aportar los elementos necesarios mayoritarios o minoritarios. La cantidad y proporción entre ellas se escogerá para conformar una mezcla que contengan unidades fertilizantes NPK deseadas. Dependiendo de la mezcla y su solubilidad el intervalo en el que se pueden encontrar en la cápsula abarcará desde el 0,1 hasta el 99,8% en masa, preferiblemente entre el 50 y el 99,8% y más preferiblemente entre el 70 y el 99,8%.

ES 2 368 390 A1

El empleo de anhídrido de ácido fosfórico, también llamado óxido de fósforo (V) o pentóxido de fósforo, aporta a la invención numerosas ventajas. En primer lugar, permite una capacidad de regulación del pH hasta valores muy ácidos (2 e inferiores) que no son alcanzables con las formulaciones de la patente conocida. En segundo lugar, su reacción con el disolvente, esto es, con el agua, empleado para preparar las aguas de regadío o los medios de cultivos hidropónicos resulta ser muy exotérmica:



La energía liberada por esta reacción produce un incremento de temperatura en el medio que contrarresta la disminución de temperatura provocada por la disolución de tipo endotérmico de muchas sales nitrogenadas que componen los medios complejos NPK. En tercer lugar, el P_2O_5 es el único anhídrido sólido que puede generar un componente ácido compatible con la formulación de los fertilizantes o medios de cultivo NPK sin aportar elementos ajenos a su composición base.

Por otra parte, las ventajas del uso del P_2O_5 que se han enumerado anteriormente sólo resultan viables para nuestro campo de aplicación en combinación con un envoltorio hidrosoluble que sea una barrera eficaz frente a la humedad ambiental y los gases, asegurando su estabilidad química en el tiempo frente a la reacción de hidrólisis. El plástico hidrosoluble empleado en el recubrimiento permite la manipulación del producto sin ningún tipo de protección especial por parte del operario y se disuelve completamente en agua liberando el sólido contenido en su interior para que se produzca la reacción que generará la disolución ácida y fertilizante.

El plástico hidrosoluble se disuelve completamente en agua proporcionando compuestos que son en su totalidad biodegradables de acuerdo a diferentes normas de normalización UNE-EN-ISO y no resulta peligroso para el medio ambiente, siendo una fuente de materia orgánica metabolizable por los microorganismos.

La puesta en forma de los componentes se realiza en forma de pastilla envuelta en plástico hidrosoluble para que las burbujas de gas procedentes del agente de efervescencia aseguren la disgregación paulatina de la pastilla y la liberación al medio de la mezcla sólida de forma progresiva. Este tipo de liberación aporta diferentes ventajas:

- La primera es que los componentes del sólido autosoluble se ponen en contacto con el disolvente a una velocidad tal que impide la formación de sobresaturaciones locales que produzcan precipitaciones hacia el fondo del envase.
- La segunda es que se evita la formación de una proporción excesiva de burbujas y espuma que puedan producir incrementos de volumen significativos.
- La tercera es que impide el pasivado del P_2O_5 en contacto con el agua y también la liberación violenta de vapor de agua. Si el P_2O_5 sólido en polvo se pone en contacto con el agua se produce una reacción exotérmica violenta que lleva a la ebullición por el aumento de la temperatura del sistema. Si en cambio el P_2O_5 se compacta en una pastilla y se pone en contacto con el disolvente lo que se produce es la formación de una capa superficial de H_3PO_4 que impide el acceso del disolvente al resto del sólido, esto se conoce con el nombre de pasivado y el efecto es que la pastilla se torna insoluble pese a la gran afinidad del P_2O_5 por el agua.

Además la utilización del envoltorio basado en plástico hidrosoluble elimina la necesidad de manipular y gestionar cualquier tipo de envase que tendría que considerarse como un residuo peligroso por la contaminación con ácidos inorgánicos fuertes. Por ello podemos afirmar que la combinación del agente de acidez, del agente de efervescencia, la compactación del sólido en pastilla y el recubrimiento de plástico hidrosoluble fomentan que la disolución de los componentes se consiga de una forma segura, totalmente autónoma y sin necesidad de medios de agitación mecánica o manual, como sí ocurriría en caso de verter las mismas cantidades de productos directamente al disolvente.

Este dispositivo tiene la propiedad de generar, en contacto con el agua, una disolución ácida (de bajo pH) ya que el óxido fosfórico da lugar a ácido fosfórico al contacto con agua a través de una reacción exotérmica. Así mismo, se produce su solubilización completa, resultando una disolución con una composición similar a las de los abonos líquidos concentrados complejos de tipo NPK empleados actualmente en la fertirrigación o los medios de cultivos hidropónicos y además presenta propiedades que previenen la formación de depósitos de carbonatos e hidrogenocarbonatos de cationes alcalinos y alcalinotérreos presentes en aquellas aguas de riego con dureza química: principalmente calcio y magnesio.

El ácido fosfórico producido por el contacto del pentóxido de fósforo en contacto con el agua, actúa como agente ácido que da las condiciones químicas necesarias para producir la redisolución de los precipitados existentes en las conducciones por los que circule agua calificada como de alta dureza, entendida ésta como agua con alto contenido en sales de magnesio y calcio, con ello se eliminarán los sólidos que impiden y taponan la circulación del fluido.

ES 2 368 390 A1

Un caso de particular interés para el uso de la invención se encuentra en los depósitos de carbonatos y bicarbonatos que se forman en las conducciones de riego por goteo.

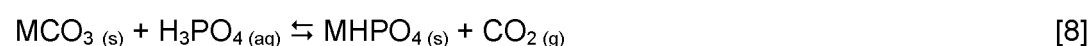
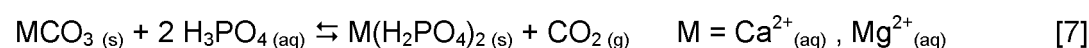
En condiciones de pH y temperaturas adecuadas es posible la formación de precipitados insolubles a partir de estos dos cationes como por ejemplo $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, CaCO_3 y MgCO_3 , o cualquier otro precipitado al sobrepasarse la solubilidad de estas sales en agua.



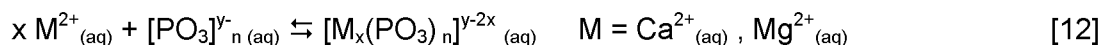
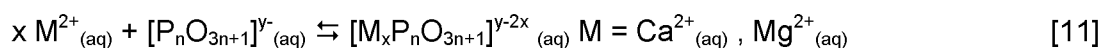
La formación de estos precipitados se puede reducir actuando sobre el anión $\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^{-}$ y/o sobre el catión alcalino o alcalinotérreo en disolución. Según la ecuación 4, 5 y 6, en un pH ácido, como el generado por el ácido fosfórico procedente de la hidrólisis del pentóxido de fósforo, el anión carbonato o bicarbonato se protona para formar la especie ácido carbónico H_2CO_3 , la cual se disocia en CO_2 gas (burbujas, efervescencia) y agua. La pérdida del CO_2 en el ambiente produce el desplazamiento del equilibrio y la reducción del contenido de $\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^{-}$ en la disolución, desplazando el equilibrio de solubilidad hacia los productos en disolución.



Las reacciones involucradas se representan con las siguientes ecuaciones:



La actuación sobre el catión metálico responsable de estos precipitados corresponde al "secuestro" o complejación por alguna especie química de forma que el equilibrio de solubilidad se desplace hacia los componentes en disolución. El dispositivo propuesto contiene fosfatos y polifosfatos y compuestos derivados, que poseen la capacidad de complejar los cationes divalentes responsables de la formación de precipitados insolubles descritos en los párrafos anteriores: calcio y magnesio.



La complejación de estos cationes es bien conocida y su efecto es la reducción de la concentración de los mismos en estado libre en la disolución y por ello, reduce la formación de precipitados. Se puede decir que el dispositivo, utilizado como se describe, aporta propiedades de prevención de precipitados de cal a las conducciones de riego localizado. Por otra parte, también es conocido que el aporte de nitrógeno amoniacal, NH_4^+ , procedente del fosfato y polifosfato amónico como de otros compuestos como el NH_4NO_3 por ejemplo, favorece la disolución de cationes divalentes y trivalentes, como los oligoelementos (Fe, Cu, etc.) que complementan la formulación de los abonos NPK, asegurando de esta forma, la solubilidad de todos los componentes en el producto reconstituido.

La proporción relativa de P_2O_5 y fosfatos/polifosfatos se elegirá en función del pH final requerido por el medio de riego o de cultivo hidropónico. Por una parte, si empleamos abonos de pH ácido (porcentaje en masa de $\text{P}_2\text{O}_5 \gg$ fosfatos y polifosfatos) la reducción de los precipitados se producirá de acuerdo a los pasos descritos en las ecuaciones 4 a 10. En el caso de requerirse la formulación de un abono neutro, como por ejemplo en el caso de los medios de cultivo hidropónicos donde el pH es ligeramente inferior a 7, la actividad anti calcárea se conseguirá mediante la reducción de la dureza del agua por la complejación de metales, ecuaciones 11 y 12.

El modo de empleo del producto es añadir al menos una cápsula a un volumen determinado de agua en los tanques de riego. Tras la disolución del plástico de recubrimiento se liberará el contenido sólido a la disolución y comienza la disolución de los componentes, ayudada por el aumento local de la temperatura producida por la reacción exotérmica

ES 2 368 390 A1

de disolución del pentóxido de fósforo, y el efecto de dispersión del sólido producido por las burbujas del agente efervescente activado por la disolución del agente ácido en el agua. Tras un tiempo que asegure la disolución completa de los compuestos el resultado será una disolución acuosa que contendrá las especies químicas que se encuentran en los abonos líquidos concentrados complejos NPK comerciales actuales destinados a la fertirrigación. El producto reconstituido también asegurará parámetros químicos de la disolución como por ejemplo el pH.

Con respecto a las soluciones actuales de abonos líquidos solubles complejos NPK una de las ventajas de la invención consiste en la reducción de costes de transporte por la eliminación del disolvente que contienen los productos comerciales actuales, en este caso agua en proporciones de aproximadamente el 55% en peso del total del producto. Mediante la cápsula descrita se elimina el transporte y manejo de esa cantidad de masa puesto que el agua necesaria para reconstituir el abono líquido concentrado procede de las conducciones del caudal principal y se añadiría al producto sólido autosoluble en la instalación de riego del usuario final. La biodegradabilidad del envase utilizado aporta, además de las ventajas de manipulación y ausencia de gestión posterior de residuos por parte del usuario final, una fuente de materia orgánica, energía química, aprovechable por los microorganismos de los medios de cultivo.

Con respecto a los productos empleados actualmente como descalcificantes el dispositivo aporta la ventaja de eliminar el manejo de productos ácidos inorgánicos fuertes concentrados. Por ejemplo, disoluciones de HNO_3 comerciales al 57% que se utilizan directamente en las conducciones de riego para producir la disolución de los precipitados de cal formados. El manejo de estas disoluciones entraña riesgos para la salud humana debido a los vapores que se producen. Por otra parte, estos vapores crean condiciones muy oxidantes en el ambiente que repercuten en la corrosión que sufren los instrumentos y aparatos que se utilizan durante su puesta en uso. La conducción de líquidos ácidos concentrados obliga al empleo de materiales que sean capaces de resistir el ataque ácido. La invención propuesta elimina estos inconvenientes al proponer un producto que no produce vapores tóxicos ni corrosivos.

Descripción detallada de un modo de realización

A continuación se procede a describir una serie de ejemplos, que pretenden describir con más detalle la invención:

Ejemplo 1

Una cápsula fertilizante compleja NPK destinada a ser reconstituida en un volumen de agua determinado que comprendiera:

- P_2O_5 , en una proporción que abarca desde 1% en peso hasta el 20% en peso ambos incluidos,
- una mezcla de sales inorgánicas y compuestos nitrogenados en una proporción que abarca desde el 70% en peso al 98% en peso ambos incluidos,
- un agente generador de efervescencia en una proporción que abarca desde el 1% en peso al 30% en peso ambos incluidos.

La masa de los tres componentes sería de 529 g, se compactaría aplicando una presión determinada para formar una pastilla cuya geometría redujera al máximo la relación área/volumen.

La pastilla sería posteriormente envasada en plástico hidrosoluble siguiendo un procedimiento basado en el termosellado del producto alrededor del sólido.

Esta pastilla de producto se disolvería en aproximadamente 672 g de H_2O para producir en torno a un litro de disolución concentrada cuyo contenido en nutrientes y características químicas serían similares a las del producto que se comercializa actualmente.

Ejemplo 2

La composición de cápsulas fertilizantes complejas NPK destinadas a ser reconstituidas en un volumen de agua determinado para producir en torno a 1000 L de una disolución concentrada apta para la fertirrigación de cultivos a gran escala y cuyos índices fertilizantes NPK (esto es, los kilogramos de nitrógeno atómico, de óxido de fósforo (V) y óxido de potasio solubles en agua por cada 100 Kg de producto) son 9-4-10 y que contiene un 0.02% de Boro, realizada de acuerdo a la invención descrita. La composición de la mezcla de componentes contendría (todos los porcentajes tienen un intervalo de variación de $\pm 0.1\%$):

- 9,9% en peso de P_2O_5 como generador de acidez,

ES 2 368 390 A1

- 82,4% en peso de fertilizantes de los cuales:
 - o KNO_3 53,2% en peso,
 - o NH_4NO_3 0,3% en peso,
 - o Urea 28,9% en peso,
 - o H_3BO_3 0,02% en peso
- 7,7% en peso de NH_4HCO_3 como generador de efervescencia

483.7 Kg de sólido conteniendo los anteriores componentes se compactaría en porciones de 403 g aplicando una presión determinada para formar una pastilla cuya geometría redujera al máximo la relación área/volumen.

Las pastillas se agruparían para formar grupos de 5 unidades y serían posteriormente envasadas en plástico hidrosoluble siguiendo un procedimiento basado en el termosellado del producto alrededor del sólido.

240 de estos envases se disolverían en aproximadamente 716.3 Kg de H_2O para producir en torno a 1000 L de disolución concentrada, de densidad aproximada 1.20 g/mL, cuyo contenido en nutrientes y características químicas serían similares a las del producto que se comercializa actualmente y apta para la fertirrigación de cultivos.

Ejemplo 3

Una cápsula fertilizante correctora destinada a aportar unidades fertilizantes adicionales a un abono líquido concentrado (una disolución de 1 litro) reconstituido a partir de una cápsula fertilizante compleja NPK 12-4-6, es decir, 12% en peso de N, 4% en peso de P_2O_5 y 6% en peso de K_2O , similar a la descrita en el ejemplo 1, para conseguir un abono de índices NPK 12-5-10 es decir, 12% en peso de N, 5% en peso de P_2O_5 y 10% en peso de K_2O . El aporte de unidades fertilizantes adicionales a las disoluciones de abonado puede ser necesario y beneficioso para compensar cambios en la composición de los suelos de cultivo estacionales o temporales o para corregir desfases en las etapas del cultivo producidas por condiciones ambientales (humedad, temperatura, etc.) anómalas. Según la invención, la cápsula contendría ($\pm 0.1\%$):

- 3,3% en peso de P_2O_5 como generador de acidez,
- 92,9% en peso de K_2SO_4 y
- 3,7% en peso de NH_4HCO_3 como generador de efervescencia

Como en el ejemplo anterior, también se compactaría en tabletas o pastillas de un tamaño que minimizara el volumen. Contiene un generador de efervescencia y de acidez para asegurar sus cualidades autosolubles y estaría envasada en plástico hidrosoluble para conservar las características ventajosas en cuanto a su manejo en condiciones seguras y ausencia de gestión de residuos. Tras añadirla a la disolución y asegurarse de su disolución completa los nuevos índices fertilizantes NPK serían de aproximadamente 12-4-10 es decir, 12% en peso de N, 4% en peso de P_2O_5 y 10% en peso de K_2O .

Ejemplo 4

Una cápsula fertilizante NPK que contiene un generador de efervescencia y un generador de acidez destinada a ser reconstituida con un volumen de agua determinado para generar aproximadamente 100 litros de medio de cultivo hidropónico. La cápsula estaría envuelta en un material plástico hidrosoluble. Tras la adición del volumen de agua correspondiente a la cápsula se formará un medio de cultivo que contendrá nutrientes mayoritarios, minoritarios y los oligoelementos necesarios, así como las condiciones de pH necesarias para garantizar el aprovechamiento de los mismos por el vegetal. La cápsula tendría unos índices fertilizantes NPK de valores aproximados 11-8-14 (19 S, es decir 19% en peso de SO_3) y su composición y concentración final aproximada en el medio de cultivo se indican en la siguiente tabla:

ES 2 368 390 A1

Componente	Porcentaje en peso (%)	Concentración (mg/L)
P_2O_5	1,04	12,00
NH_4HCO_3	1,19	13,95
$NaNO_3$	42,67	498,89
$Ca(NO_3)_2$	5,33	62,36
K_2SO_4	21,33	249,45
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	18,67	218,27
$NH_4H_2PO_4$	9,33	109,13
$Fe_2(SO_4)_3 \cdot 5H_2O$	0,30	3,47
$MnSO_4 \cdot H_2O$	0,05	0,58
$ZnSO_4 \cdot 2H_2O$	0,02	0,29
$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0,02	0,29
H_3BO_3	0,05	0,58

La cápsula tendría una masa de 116,93 g y se disolvería en 99,99 L de agua para proporcionar un medio de cultivo hidropónico en el que las concentraciones de las diversas especies químicas se encontrarían en el orden de concentración adecuado para asegurar la correcta nutrición de la planta, de igual forma, el pH sería aproximadamente 6,5.

Ejemplo 5

Una cápsula fertilizante simple destinada a corregir porcentajes variables de nutrientes en medios de cultivos hidropónicos que contendría un generador de acidez y uno de efervescencia. Tomando en consideración el medio de cultivo hidropónico descrito en el ejemplo anterior la cápsula estaría compuesta por 2,183 g de $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (97.673% en peso), 0,024 g de P_2O_5 (1.074% en peso) y 0,028 g de NH_4HCO_3 (1.253% en peso) y se envasaría en plástico hidrosoluble. Con su adición al medio de cultivo podríamos reponer el 10% de la concentración adecuada de Magnesio y de esta forma compensar el mayor consumo de este nutriente en determinadas fases del ciclo de vida vegetal.

Ejemplo 6

Una cápsula fertilizante compleja NPK destinada a ser reconstituida en un volumen de agua determinado para producir una disolución concentrada apta para la fertirrigación de cultivos de árboles frutales (limoneros, naranjos, mandarinos y pomelos) de 3 a 5 años de edad a pequeña escala (aplicaciones de 10 L de disolución de abonado) y cuyos índices fertilizantes NPK (esto es, los kilogramos de nitrógeno atómico, de óxido de fósforo (V) y óxido de potasio solubles en agua por cada 100 Kg de producto) son 13-9-14 y que contiene un 8,0% en peso de MgO , 0,016% de ácido bórico, 0,011% de Zn, 0,006% de Cu, 0,012% de Mn y 0,024% de Fe, realizada de acuerdo a la invención descrita contendría (todos los porcentajes tienen un intervalo de variación de $\pm 0.1\%$):

- 8,6% en peso de P_2O_5 como generador de acidez,
- 81,9% en peso de fertilizantes de los cuales:
 - o K_2SO_4 25,0% en peso,
 - o NH_4NO_3 3,9% en peso,
 - o $(NH_4)_2SO_4$ 23,3% en peso,
 - o Urea 10,2% en peso,
 - o $MgSO_4$ 19,2% en peso,

ES 2 368 390 A1

- H_3BO_3 0,016% en peso,
- $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 0,024% en peso,
- 5 ○ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0,019% en peso,
- $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 0,030% en peso,
- 10 ○ $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0,136% en peso y
- 9,5% en peso de NH_4HCO_3 como generador de efervescencia

15 La masa total de sólido sería de 28.2 g y se compactaría aplicando una presión determinada para formar una pastilla cuya geometría redujera al máximo la relación área/volumen.

La pastilla sería posteriormente envasada en plástico hidrosoluble siguiendo un procedimiento basado en el termosellado del producto alrededor del sólido y se emplearía una unidad por cada 10 L de agua.

20 Ejemplo 7

25 La composición de una cápsula para el tratamiento de aproximadamente 1000 L de agua contenida en el depósito de una instalación de fertirrigación de cultivos para realizar labores de mantenimiento del sistema. En concreto, la cápsula permitiría reducir el pH desde un valor inicial de 8, típico en las aguas empleadas en estas instalaciones, a un valor 2 pudiendo utilizarse para la limpieza periódica de los precipitados formados en las conducciones, válvulas y goteros de la instalación.

30 La composición de la mezcla de componentes de la cápsula contendría (todos los porcentajes tienen un intervalo de variación de $\pm 0.1\%$):

- 72,9% en peso de P_2O_5 como generador de acidez,
- 27,1% en peso de NH_4HCO_3 como generador de efervescencia

35 1459,9 g de sólido conteniendo los anteriores componentes en las proporciones indicadas se compactaría aplicando una presión determinada para formar una pastilla, la cual sería posteriormente envasada en plástico hidrosoluble siguiendo un procedimiento basado en el termosellado del producto alrededor del sólido.

40 Esta cápsula envuelta en plástico hidrosoluble se vertería en aproximadamente 1000 L de H_2O cuyo pH fuera de 8 y al disolverse completamente lo reduciría en aproximadamente 6 unidades hasta presentar todo el volumen de agua un pH próximo a 2.

45

50

55

60

65

ES 2 368 390 A1

REIVINDICACIONES

5 1. Cápsula para tratamiento de aguas **caracterizada** por que comprende un contenedor de material biodegradable e hidrosoluble que contiene en su interior una composición sólida que comprende P_2O_5 , y un agente generador de efervescencia.

2. Cápsula para tratamiento de aguas según reivindicación 1 **caracterizada** por la composición sólida comprende también una mezcla de sales inorgánicas, orgánicas y/o compuestos nitrogenados.

10 3. Cápsula según reivindicación 2 **caracterizada** por que la composición sólida comprende:

- P_2O_5 , en una proporción que abarca desde 0,1% en peso hasta el 50% en peso ambos incluidos,
- 15 - un agente generador de efervescencia en una proporción que abarca desde el 0,1% en peso al 50% en peso ambos incluidos,
- una mezcla de sales inorgánicas, orgánicas y/o compuestos nitrogenados en una proporción que abarca desde el 0,1% en peso al 99,8% en peso ambos incluidos,

20 donde la suma de los % en peso de cada componente no exceda del 100%.

4. Cápsula según reivindicación 3 **caracterizada** por que la composición del interior de la cápsula comprende:

- 25 - P_2O_5 , en una proporción que abarca desde 1% en peso hasta el 20% en peso ambos incluidos,
- una mezcla de sales inorgánicas, orgánicas y/o compuestos nitrogenados en una proporción que abarca desde el 70% en peso al 98% en peso ambos incluidos,
- 30 - un agente generador de efervescencia en una proporción que abarca desde el 1% en peso al 30% en peso ambos incluidos.

35 5. Cápsula según reivindicaciones 1-4 **caracterizada** por que el agente generador de efervescencia es bicarbonato alcalino.

6. Cápsula según reivindicaciones 1-4 **caracterizada** por que el agente generador de efervescencia es bicarbonato amónico.

40 7. Cápsula según reivindicaciones 1-4 **caracterizada** por que el agente generador de efervescencia es una mezcla de bicarbonato alcalino y amónico.

8. Procedimiento de tratamiento de aguas de regadío **caracterizado** por comprender la etapa de incorporar en el tanque de agua de regadío al menos una cápsula según reivindicación 1-7.

45 9. Procedimiento de tratamiento de aguas para producir medios de cultivo hidropónicos **caracterizado** por comprender la etapa de incorporar en el tanque de agua de recirculación o de producción del medio al menos una cápsula según reivindicación 1-7.

50

55

60

65



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201131621

②② Fecha de presentación de la solicitud: 07.10.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 20060272205 A1 (BISSONNETTE et al.) 07.12.2006, resumen; párrafos 26,34,35,40,42,63,64.	1-9
A	GB 1010773 A (SOIL FERTILITY LTD) 24.11.1965, página 1, líneas 11-24,28-38,51-60,69-77,85-86; reivindicaciones 1-8,13-14.	1-9
A	GB 2134506 A (KEMANOBEL CONSUMER GOODS AB) 15.08.1984, resumen; página 1, líneas 5-7,30-33,37-39,50-60; página 2, líneas 2-7,19-30.	1-9
A	ES 2303778 A1 (SIPCAM INAGRA S.A) 16.08.2008, resumen; página 1, líneas 44-46; reivindicación 1.	1-9

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
28.10.2011

Examinador
M. J. García Bueno

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

A01G1/00 (2006.01)

A01G31/00 (2006.01)

C05D7/00 (2006.01)

C05G3/00 (2006.01)

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

A01G, C05D, C05G

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, TXTE, NPL.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 28.10.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-9	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-9	SI
	Reivindicaciones	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	US 2006/0272205 A1 (BISSONNETTE et al)	07.12.2006
D02	GB 1010773 A (SOIL FERTILITY LTD)	24.11.1965
D03	GB 2134506 A (KEMANOBEL CONSUMER GOODS AB)	15.08.1984
D04	ES 2303778 A1 (SIPCAM INAGRA S.A)	16.08.2008

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

La presente solicitud de invención consiste en una cápsula para el tratamiento de aguas de regadío o aguas de medios de cultivo hidropónico, que comprende un contenedor de material biodegradable e hidrosoluble que comprende (P_2O_5), un agente generador de efervescencia, como bicarbonato alcalino o bicarbonato amónico, y opcionalmente una mezcla de sales inorgánicas, orgánicas y/o compuestos nitrogenados (reivindicaciones 1-7).

La presente solicitud de invención también consiste en un procedimiento de tratamiento de aguas de regadío o de aguas de medios de cultivo hidropónico (reivindicaciones 8-9).

El documento D01 divulga composiciones de liberación controlada de nutrientes que comprende composiciones de nutrientes generadores de oxígeno y agentes generadores de efervescencia, en forma de cápsulas. El documento D01 también proporciona un método para la fertilización de plantas o semillas y/o el suministro de oxígeno a una planta o semilla de un sistema hidropónico (ver resumen, párrafos 26, 34, 35, 40, 42, 63 y 64).

El documento D02 divulga una composición de un fertilizante en forma de tableta que comprende un compuesto de fósforo y también un agente efervescente, que puede ser un bicarbonato (ver página 1, líneas 11-24, 28-38, 51-60, 69-77 y 85-86, y reivindicaciones 1-8, 13-14).

El documento D03 divulga un fertilizante sólido en forma de comprimido que comprende nutrientes para el crecimiento de las plantas y una sustancia generadora de efervescencia (ver resumen, página 1, líneas 5-7, 30-33, 37-39, 50-60, página 2, líneas 2-7 y 19-30).

El documento D04 divulga un fertilizante efervescente en forma de comprimido (ver resumen, página 1, líneas 44-46 y reivindicación 1).

1.- NOVEDAD (Art. 6.1 Ley 11/1986) Y ACTIVIDAD INVENTIVA (Art. 8.1 Ley 11/1986).

La invención reivindicada difiere principalmente de los documentos citados en que ninguno de los documentos citados muestra el anhídrido de ácido fosfórico (P_2O_5) como compuesto de la cápsula para el tratamiento de aguas.

Por tanto, los documentos D01-D4 son solo documentos que refleja el estado de la técnica. En consecuencia, la invención es nueva y se considera que implica actividad inventiva según los artículos 6.1 y 8.1 Ley 11/1986.