

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 581**

51 Int. Cl.:
B01J 39/14 (2006.01)
B01J 41/20 (2006.01)
B01J 47/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07871892 .1**
96 Fecha de presentación: **07.12.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2089158**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.08.2009**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el tratamiento de agua antes de la mezcla con un producto de tratamiento fitosanitario**

30 Prioridad:
07.12.2006 FR 0655375
02.01.2007 FR 0752502

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.03.2012

73 Titular/es:
Laboratoire De L'Agly
Z.A. CORAIL 15 rue Corail
34670 Baillargues, FR

72 Inventor/es:
SOLES, Germain

74 Agente/Representante:
Linage González, Rafael

ES 2 377 581 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para el tratamiento de agua antes de la mezcla con un producto de tratamiento fitosanitario

5 La invención se refiere a un procedimiento para la preparación, antes de la aplicación, de un producto de tratamiento fitosanitario.

10 La invención se refiere además a un dispositivo para la puesta en práctica de dicho procedimiento.

La invención se refiere a los ámbitos de preparación, antes de la aplicación, de los productos de tratamiento fitosanitario y del tratamiento de agua para fines agrícolas.

15 Los agricultores y en particular los arboricultores, horticultores, viticultores o productores de cereales, utilizan productos fitosanitarios para controlar las malas hierbas, erradicar diversas enfermedades o matar los insectos que causan graves daños a sus cultivos.

20 De conformidad con las recomendaciones de los fabricantes de productos fitosanitarios, estos productos de tratamiento químico no se deben pulverizar puros, sino diluidos en agua, de modo que su aplicación resulte uniforme sobre el suelo, las hojas y los frutos de las plantas.

Por lo general, el agua utilizada es agua de perforación, de pozo, de manantial o incluso de una red de distribución.

25 En función de su origen, la composición de estas aguas es muy variable, especialmente en su contenido mineral.

Las dosis aprobadas de productos fitosanitarios, recomendadas por los fabricantes y distribuidores, corresponden a las dosis máximas permitidas que está prohibido superar. A la dosis homologada, se espera que un producto fitosanitario resulte eficaz. No obstante, aquí no se tiene en cuenta la composición real del agua que utilizarán los agricultores, que, tras ser mezclada con los productos fitosanitarios, puede afectar a la eficacia de estos productos fitosanitarios.

30 Uno de los objetivos de la invención consiste en dar a conocer una solución para mejorar la eficacia de los productos fitosanitarios preparados para su aplicación mediante su mezcla con agua.

35 Por otra parte, las aguas utilizadas en la agricultura también son variables en términos de su pH, y se consideran ácidas a un pH inferior a 7 y alcalinas o básicas a un pH superior a 7.

40 En este caso, el pH del agua utilizada influye como consecuencia de los fenómenos de hidrólisis de las sustancias activas en función de ciertas propiedades químicas de estos principios activos, como su pKa o su solubilidad en agua.

45 Por lo tanto, otro de los objetivos de la invención consiste en proporcionar a los agricultores un dominio perfecto de ciertos parámetros del agua utilizada, de modo que sea posible alcanzar la máxima eficacia de los productos fitosanitarios que se mezclen con la misma.

50 La invención se refiere a un procedimiento para la preparación de, antes de la aplicación, de un producto de tratamiento fitosanitario, que consiste en la mezcla de un producto de tratamiento fitosanitario con agua, en particular con agua de perforación, de pozo, de manantial o de red de distribución, caracterizado por el hecho de que, antes de la mezcla, el agua es tratada con el fin de eliminar, parcial o totalmente, al menos uno de los siguientes cationes: Ca^{2+} , Mg^{2+} , Mn^{2+} , Al^{3+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , considerados individualmente o en combinación entre sí, cuya presencia es susceptible de alterar la eficacia de dicho producto fitosanitario, haciendo que el agua pase a través de un lecho de desmineralización formado por la asociación de una resina catiónica de intercambio iónico y al menos una zeolita levyne del tipo Si, Al, Ca, Na, K hidratada en una proporción de 80% de resina catiónica de intercambio iónico y 20% de zeolita. De forma ventajosa, la resina catiónica de intercambio iónico se presenta en forma de un gel de copolímero de Na^+ , en particular de tipo Amberlite Na^+ , preferentemente con una capacidad de intercambio de 2,05 eq/l a 700 μm .

55 De conformidad con otra característica particular de la invención, se incluye además una etapa de ajuste del pH del agua antes de la mezcla.

60 La invención se refiere además a un dispositivo de tratamiento de agua para la puesta en práctica del procedimiento en forma de una unidad de tratamiento, que comprende una alimentación de agua a tratar, procediendo en particular dicha agua de una perforación, de un pozo, de un manantial o de una red de distribución, y una evacuación del agua

tratada, además de medios de desmineralización del agua a tratar, caracterizado por el hecho de que los medios de desmineralización están constituidos por un lecho de desmineralización formado por la asociación de una resina catiónica de intercambio iónico y al menos una zeolita levyne del tipo Si, Al, Ca, Na, K hidratada en las proporciones respectivas de 80% y 20%.

5 De forma ventajosa, la resina catiónica de intercambio iónico se presenta en forma de un gel de copolímero de Na⁺, en particular de tipo Amberlite Na⁺, preferentemente con una capacidad de intercambio de 2,05 eq/l a 700 µm.

10 De conformidad con otra característica, el dispositivo de tratamiento de agua comprende además medios de ajuste del pH del agua, constituidos por una bomba de distribución de desplazamiento positivo conectada a un rotámetro y diseñados de modo que sean capaces de inyectar en el agua una cantidad medida de H₂SO₄ con el fin de ajustar el pH a un valor determinado.

15 De este modo, la invención permite utilizar los productos fitosanitarios a su eficacia óptima, lo que, en última instancia, hace que sea posible reducir las dosis de productos fitosanitarios utilizados, asegurando al mismo tiempo el mantenimiento de la misma eficacia sobre los cultivos en comparación con los resultados previos, lo que supone un doble beneficio tanto económico y como medioambiental.

20 Otros objetivos y ventajas de la presente invención se desprenderán de la descripción que sigue, ilustrada para su mejor comprensión por los dibujos adjuntos, en los que se representa esquemáticamente un dispositivo de tratamiento de agua para la puesta en práctica del procedimiento según la invención.

25 La presente invención se refiere al ámbito del tratamiento de agua para fines agrícolas, en particular para la preparación, antes de la aplicación, de los productos de tratamiento fitosanitario.

En estudios de laboratorio, se ha demostrado que el contenido de elementos minerales, en forma de componentes catiónicos, afecta a la degradación de las sustancias activas que constituyen los productos fitosanitarios.

30 Se ha identificado que los elementos catiónicos responsables de esta degradación son los cationes Ca²⁺, Mg²⁺, Mn²⁺, Al³⁺, Zn²⁺, Fe²⁺, Fe³⁺.

Sobre la base de este hallazgo, se ha buscado una solución para mejorar la eficacia de los productos fitosanitarios que se deben mezclar con agua para su aplicación.

35 Así pues, la invención se refiere más particularmente a un procedimiento para la preparación, antes de la aplicación, de un producto de tratamiento fitosanitario.

40 Este procedimiento contempla la mezcla de un producto de tratamiento fitosanitario con agua, en particular de perforación, de pozo o de manantial, con una etapa preliminar de tratamiento del agua con el fin de eliminar, parcial o totalmente, las especies catiónicas de origen mineral y/o metálico cuya presencia es susceptible de alterar la eficacia de dicho producto fitosanitario.

45 Para ello, y como puede verse en el dibujo adjunto, se utiliza un dispositivo de tratamiento de agua, en forma de una unidad 1 de tratamiento, que comprende una alimentación de agua a tratar, procediendo en particular dicha agua de una perforación, de un pozo, de un manantial o de una red de distribución urbana, y una evacuación del agua tratada, además de medios 2 de desmineralización del agua a tratar. Estos medios 2 de desmineralización están constituidos por un lecho de desmineralización formado por la asociación de una resina catiónica de intercambio iónico y al menos una zeolita.

50 La resina catiónica de intercambio iónico retiene los elementos Ca²⁺ y Mg²⁺, mientras que la o las zeolitas retienen los elementos Mn²⁺, Al³⁺, Zn²⁺, Fe²⁺, Fe³⁺. La retención es efectuada de manera parcial por la resina catiónica de intercambio iónico y de manera total por las zeolitas.

55 De forma ventajosa, la resina catiónica de intercambio iónico utilizada se presenta en forma de un gel de copolímero de Na⁺, en particular de tipo Amberlite Na⁺, preferentemente con una capacidad de intercambio de 2,05 eq/l a 700 µm.

La zeolita utilizada es una zeolita levyne del tipo Si, Al, Ca, Na, K hidratada.

60 Las proporciones utilizadas son del orden del 80% de resina catiónica de intercambio iónico y del 20% de zeolita.

La resina catiónica de intercambio iónico utilizada se presenta en forma de gel y/o esferas, mientras que la zeolita se presenta en forma cerámica. Esto permite de forma ventajosa lograr una mezcla adecuada de la resina y la zeolita,

de manera que, durante el paso del agua, la captura tiene lugar de forma homogénea.

5 Se ha demostrado que este tipo de lecho de desmineralización resultó ser la mejor fórmula para eliminar los elementos a retirar, sea cual sea la composición inicial del agua. Esto resulta particularmente ventajoso en la medida en la que la composición de las aguas extraídas del suelo depende de la zona geográfica. Por ejemplo, las aguas de Alsacia poseen una gran carga de calcio y presentan un bajo contenido de hierro, mientras que las aguas de la región de Aquitania muestran un perfil estrictamente inverso.

10 De forma ventajosa, la mezcla definida por el lecho de desmineralización permite la adaptación del procedimiento y del dispositivo a todo tipo de agua.

Se ha llevado a cabo un ensayo de laboratorio con el objetivo de demostrar la eficacia del procedimiento según la invención.

15 Se han considerado dos tipos de agua:

- Un agua A, la cual fue tratada mediante el procedimiento de la invención, y que ya no contiene ningún componente catiónico;

20 - Un agua B con las siguientes características: Fe^{2+} ($\text{FeCl}_2, 4\text{H}_2\text{O}$) a una concentración de 5 mg/l, Fe^{3+} ($\text{FeCl}_3, 6\text{H}_2\text{O}$) a una concentración de 2 mg/l, Zn^{2+} (ZnCl_2) a una concentración de 3 mg/l, Mn^{2+} ($\text{FeSO}_4\text{H}_2\text{O}$) a una concentración de 5 mg/l, Mg^{2+} ($\text{MgCl}_2, 6\text{H}_2\text{O}$) a una concentración de 200 mg/l, Ca^{2+} (CaCl_2) a una concentración de 600 mg/l, Na^+ (NaOH) a una concentración de 60 mg/l, K^+ (KCl) a una concentración de 10 mg/l, Al^{3+} ($\text{AlCl}_3^+, 6\text{H}_2\text{O}$) a una concentración de 6 mg/l.

25 Se prepararon lechadas de cada una de estas aguas con Folfal (dosis de 700 g/l, formulación Folpet), de rotenona (dosis de 200 g/l, formulación Roténobiol), de procimidona (dosis de 750 g/l, formulación Sumisclex), de dinocap (dosis de 210 g/l, formulación Krathane LC).

30 Se tomaron muestras a T0 de 5 minutos desde la preparación y T1 de T0 más de 3 horas, y se midió la tasa de sustancia activa restante no degradada, mediante técnicas convencionales de análisis. Los resultados se muestran en la Tabla 1 siguiente.

35 **TABLA 1:** Resultados de los ensayos de laboratorio sobre la degradación de las sustancias activas en contacto con el agua A y B.

	T0	T1	% de sustancia degradada
FOLFAL			
	T0	T1	% de sustancia degradada
AGUA A	1050 mg/l	1025 mg/l	2
AGUA B	1050 mg/l	546 mg/l	48
ROTENONA			
AGUA A	199 mg/l	197 mg/l	1
AGUA B	199 mg/l	80 mg/l	60
DINOCAP			
AGUA A	210 mg/l	207 mg/l	1
AGUA B	210 mg/l	122 mg/l	42
PROCIMIDONA			
AGUA A	750 mg/l	746 mg/l	1
AGUA B	750 mg/l	465 mg/l	38

40 Se puede observar que el procedimiento según la invención resulta eficaz para limitar de forma duradera la degradación de los productos de tratamiento fitosanitario mezclados con agua.

El procedimiento de la invención también contempla una etapa de ajuste del pH del agua antes de su mezcla con un producto fitosanitario.

45 En efecto, con el fin de evitar el fenómeno de la hidrólisis de las sustancias activas que constituyen los productos fitosanitarios utilizados, resulta recomendable que el agricultor sea capaz de ajustar el pH del agua utilizada en función de los intervalos de estabilidad de las sustancias activas. De este modo, el procedimiento de la invención

permite mejorar aún más la eficacia de los productos fitosanitarios utilizados.

Con el fin de lograr este objetivo, la unidad de procesamiento dispone además de medios 3 de ajuste del pH del agua.

5 En este sentido, se ha determinado que el pH del agua a la salida de los medios 2 de desmineralización, situado entre 6,7 y 7,4, resulta suficiente para evitar la hidrólisis de las sustancias activas formadas por moléculas neutras o alcalinas.

10 Sin embargo, el pH del agua se ha de ajustar a un pH de alrededor de 4,5 con el fin de preservar las sustancias activas formadas por moléculas ácidas. Este valor de pH también se corresponde con el pH de las vacuolas de las especies vegetales.

15 Por lo tanto, se ha elegido un sistema de ajuste del pH mediante la adición de ácido sulfúrico H_2SO_4 . Resultará obvio para el experto en la materia que se pueden utilizar otras sustancias acidificantes para tal fin.

20 Del mismo modo, el experto en la materia podrá considerar fácilmente todos los medios necesarios para variar el pH a otros valores o a valores más básicos. La invención contempla la posibilidad de ajustar el pH de un intervalo comprendido entre 9 y 4,5.

Siempre que se pueda prever la adición de H_2SO_4 mediante una operación manual de los agricultores, la seguridad preconiza la realización de esta operación mediante un sistema automatizado.

25 De este modo, los medios 3 de ajuste del pH del agua están constituidos por una bomba 4 de distribución de desplazamiento positivo. Esta está conectada a un rotámetro 5 a la salida de los medios 2 de desmineralización.

30 Finalmente, la bomba 4 de distribución de desplazamiento positivo está diseñada de modo que sea capaz de inyectar en el agua una cantidad medida de H_2SO_4 con el fin de ajustar el pH a un valor determinado, preferentemente 4,5, estando determinado el volumen de H_2SO_4 que se debe inyectar en función de los valores indicados por el rotámetro 5.

35 Con el fin de evitar el ensuciamiento de las resinas, la unidad de procesamiento incluye además medios 6 de retención de los sólidos suspendidos en el agua. Estos medios 6 de retención, situados aguas arriba de los medios 2 de desmineralización, están constituidos por un filtro de arena y limo.

De manera más particular, se utiliza un filtro de disco de entre 400 μm y 100 μm para eliminar la arena y los limos gruesos, y/o un filtro de cartucho de 20 μm para eliminar los limos finos.

40 La unidad de procesamiento 1 está provista además de medios 7 de control del caudal de agua dentro de la unidad 1 de tratamiento. Estos medios 7 de control están ventajosamente constituidos por un cabezal electrónico con una electroválvula a la entrada de los medios 2 de desmineralización, que permite garantizar la automatización de la unidad de procesamiento, así como un caudal instantáneo de la instalación comprendido entre 7 y 24 m^3/h .

45 La unidad 1 de tratamiento está provista además de medios 8 de limpieza de la resina catiónica. Para ello, se hace circular salmuera, rica en iones Na^+ y Cl^- , al nivel de la resina catiónica, y los iones Na^+ sirven para regenerar la resina catiónica por competencia. Está prevista la evacuación de los cloruros resultantes de la limpieza.

50 De forma ventajosa, la zeolita levyne Si Al Ca Na K utilizada se limpia de la misma manera haciendo circular salmuera, lo que permite la regeneración de todo el lecho de desmineralización por acción de los medios 8 de limpieza.

La unidad 1 de tratamiento está provista además de medios 9 de control de la presión del agua, en forma de una soplante.

55 En efecto, se deben respetar dos umbrales mínimo y máximo, respectivamente de 2 y 10 bar, con el fin de forzar la circulación del agua a través de la instalación, y, en particular, del lecho de desmineralización.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la preparación de, antes de la aplicación, de un producto de tratamiento fitosanitario, que consiste en la mezcla de un producto de tratamiento fitosanitario con agua, en particular con agua de perforación, de pozo, de manantial o de red de distribución, caracterizado por el hecho de que, antes de la mezcla, el agua es tratada con el fin de eliminar, parcial o totalmente, al menos uno de los siguientes cationes: Ca^{2+} , Mg^{2+} , Mn^{2+} , Al^{3+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , considerados individualmente o en combinación entre sí, cuya presencia es susceptible de alterar la eficacia de dicho producto fitosanitario, haciendo que el agua pase a través de un lecho (2) de desmineralización formado por la asociación de una resina catiónica de intercambio iónico y al menos una zeolita levyne del tipo Si, Al, Ca, Na, K hidratada en una proporción de 80% de resina catiónica de intercambio iónico y 20% de zeolita.
- 10
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la resina catiónica de intercambio iónico se presenta en forma de un gel de copolímero de Na^+ , preferentemente con una capacidad de intercambio de 2,05 eq/l a 700 μm .
- 20 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por el hecho de que se realiza además una etapa de ajuste del pH del agua antes de la mezcla.
- 25 4. Dispositivo de tratamiento de agua para la puesta en práctica del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3 en forma de una unidad (1) de tratamiento, que comprende una alimentación de agua a tratar, procediendo en particular dicha agua de una perforación, de un pozo, de un manantial o de una red de distribución, y una evacuación del agua tratada, además de medios (2) de desmineralización del agua a tratar, caracterizado por el hecho de que los medios de desmineralización están constituidos por un lecho de desmineralización formado por la asociación de una resina catiónica de intercambio iónico y al menos una zeolita levyne del tipo Si, Al, Ca, Na, K hidratada en las proporciones respectivas de 80% y 20%.
- 30 5. Dispositivo de tratamiento de agua según la reivindicación 5, caracterizado porque la resina catiónica de intercambio iónico se presenta en forma de un gel de copolímero de Na^+ , preferentemente con una capacidad de intercambio de 2,05 eq/l a 700 μm .
- 35 6. Dispositivo de tratamiento de agua según una de las reivindicaciones 5 o 6, caracterizado porque comprende además medios (3) de ajuste del pH del agua.
7. Dispositivo de tratamiento de agua según la reivindicación 7, caracterizado porque los medios (3) de ajuste del pH del agua a tratar están constituidos por una bomba de distribución de desplazamiento positivo (4) conectada a un rotámetro (5) y diseñada de modo que sea capaz de inyectar en el agua una cantidad medida de H_2SO_4 con el fin de ajustar el pH a un valor determinado.

FIG. ÚNICA

