

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 786 561**

51 Int. Cl.:

A01G 7/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2017 E 17001982 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020 EP 3332630**

54 Título: **Procedimiento para inyección de una sustancia bajo la corteza de una planta**

30 Prioridad:

06.12.2016 FR 1601737

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

13.10.2020

73 Titular/es:

LAURAGRI SERVICES (50.0%)

La Pousaraque

31460 Le Faget, FR y

PRÉCISION MÉCANIQUE TECHNIQUE

(PREMETEC) (50.0%)

72 Inventor/es:

BEUSTE, PHILIPPE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 786 561 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 para inyección de una sustancia bajo la corteza de una planta

La presente invención se relaciona con un procedimiento nuevo de tratamiento de una planta por inyección bajo su corteza de una sustancia, preferentemente, de una sustancia fitosanitaria.

5 En el dominio del tratamiento de las plantas, por ejemplo para responder a una infestación por insectos, a una infección bacteriana o fúngica, a una carencia de elementos nutritivos o para corregir problemas de crecimiento, se conoce el administrar una sustancia de tipo insecticida, antibiótica, antifúngica, nutriente o, aún, reguladora del crecimiento.

10 Una administración tal puede hacerse según, al menos, tres modos de aplicación. Una aplicación foliar necesita una cobertura foliar minuciosa y es difícil para árboles grandes. Una posible desviación aérea causa un rendimiento malo y necesita una cantidad aumentada de sustancia fitosanitaria y crea, además, un riesgo de contaminación aérea y/o sobre las plantas vecinas.

15 Una aplicación al suelo, a causa de la difusión en los suelos, necesita una cantidad aumentada de sustancia, aunque menor que en el caso de la aplicación foliar. Este modo crea, además, un riesgo de contaminación de los suelos.

20 Una aplicación por inyección, donde la sustancia es introducida directamente en la planta, permite, ventajosamente, reducir de forma drástica la cantidad de sustancia necesaria. La sustancia no está nunca en contacto con el ambiente exterior. Así, los riesgos de contaminación se reducen cuantitativa y cualitativamente. La sustancia es inyectada bajo la corteza lo más cerca del xilema, el sistema vascular de la savia ascendente, que asegura entonces un transporte de la sustancia hacia los órganos a los que se dirige que van del tronco pasando por las hojas y los eventuales frutos.

Sin embargo, la inyección presenta hasta este momento, algunos inconvenientes.

25 El acceso al xilema se efectúa, lo más a menudo, por medio de una perforación realizada por medio de una broca. Esta técnica calienta la planta y realiza un agujero de gran tamaño que crea una herida importante de la planta, aumenta el riesgo de difusión del patógeno (insecto, hongo, bacteria, etc.) y necesita generalmente una operación suplementaria de taponamiento/obturación.

La percolación (administración de la sustancia sin presión, únicamente gravitatoria) no permite ni garantizar la buena administración ni controlar su duración.

30 En relación con estas problemáticas, los inventores han desarrollado anteriormente un dispositivo de inyección de una sustancia bajo la corteza de una planta cuyo dispositivo comprende un cuerpo, una aguja sensiblemente rectilínea perforada por un canal, un primer accionador apto para movilizar la aguja según el eje de la aguja y según una dirección centrífuga de tal manera que permite su introducción en la planta, un inyector apto para inyectar la sustancia a través de la aguja por vía del canal que comprende, además, un protector conformado de manera que rodee la aguja, con el fin de impedir cualquier contacto con la aguja, y un medio deslizante apto para permitir un movimiento de ocultación según una dirección centrípeta del protector cuando se ejerce un apoyo centrípeta sobre el protector, con el fin de descubrir la aguja y permitir su introducción. Este dispositivo se describe en los documentos de patentes francesas FR3052634 y FR3052635.

35 Si este dispositivo ha ofrecido una gran satisfacción, ello no quita que, después de múltiples repeticiones, se han observado derrames durante y/o después de la inyección de la sustancia en los árboles, que alteran por ello la eficacia y la reproductibilidad de la inyección.

40 Para intentar solucionar este problema, los inventores han utilizado diferentes agujas y, específicamente, agujas cuyo extremo, resultante del aplastamiento de un tubo cilíndrico, toma la forma de un "buril" con dos biseles opuestos que se reúnen para formar un borde incisivo. Como anteriormente, el orificio de salida de la aguja estaba posicionado sobre la periferia de la aguja.

45 Ahora bien, los múltiples intentos de inyección con estas agujas, como con las otras por otro lado, no han dado satisfacción y los derrames han sido observados sistemáticamente durante la inyección y después de la inyección igualmente.

50 La solicitud de patente internacional WO 2013/010909 trata de un dispositivo de inyección de un líquido en un árbol. Este dispositivo genera daños limitados al árbol, que son reparables por el proceso de cicatrización natural. El cuerpo del sistema de inyección es de forma biconvexa y el extremo distal es cuneiforme de manera que limita los desgarros de las fibras del árbol. Finalmente, este documento contempla una inserción en el seno de las fibras para limitar los daños al árbol (cf. la figura 7, por ejemplo).

El documento de patente de EE.UU. US 3,461,588 trata de una pistola que funciona con la ayuda de cartuchos explosivos para la inyección subcortical de productos fitosanitarios en un árbol. La aguja, posicionada en reposo en

un compartimento protector es insertada en el tronco por la fuerza de la explosión. El aparato comprende, igualmente, un medio de retirada del dispositivo del tronco del árbol.

Los documentos de patentes de EE.UU. US 5 239 773 y US 5797215 divulgan, igualmente, agujas para la inyección de una sustancia bajo la corteza de una planta.

5 Finalmente, es por casualidad que los inventores al utilizar estas mismas agujas que presentan un borde incisivo, pero no posicionándolas ya verticalmente y en el seno de las fibras maderas como lo hacían hasta el momento, sino horizontalmente esta vez, que han tenido éxito en inyectar en un árbol en subcortical una sustancia sin obtener derrame durante ni después de la inyección.

10 Parece que la intuición de limitar el traumatismo al árbol y de facilitar la cicatrización de la incisión operando una incisión en el seno de las fibras les ha alejado de esta solución que, además del hecho de permitir una inyección sin derrame, ha demostrado que permite, igualmente, una buena cicatrización de la corteza después de la inyección.

En consecuencia, un primer objeto de la invención trata de un procedimiento según la reivindicación 1.

Ventajosamente, la superficie de los dos biseles opuestos presenta, cada una independientemente, una superficie plana, esférica o cóncava, preferentemente, la superficie de los dos biseles opuestos es una superficie plana.

15 Un extremo de aguja tal, puede obtenerse simplemente por aplastamiento/pinzamiento de un tubo cilíndrico del diámetro apropiado.

Como se desprende de lo que antecede, el extremo de la aguja no presenta ningún agujero.

Más ventajosamente, el borde incisivo único (8) se inscribe en el diámetro del tubo cilíndrico.

20 En efecto, los inventores han puesto en evidencia que la utilización de agujas cuyo borde incisivo único (8) se extendía más allá de este diámetro (a causa de una ausencia de desbarbado después de la formación del extremo de la aguja) daba como resultado derrames durante la inyección.

Idealmente, la aguja (3) es fina con un diámetro medio preferentemente comprendido entre 2 y 5 mm, más preferentemente entre 3 y 4 mm.

25 La aguja (3) podrá comprender, además, un tope de profundidad (9) (por ejemplo que tenga la forma de una protuberancia sobre el tubo cilíndrico) apto para limitar la longitud de aguja introducida bajo la corteza de la planta, preferentemente entre 1 y 15 cm y, de manera preferida, entre 3 y 8 cm.

Ventajosamente siempre, la aguja podrá comprender una clapeta antirretorno, preferentemente en su base. Una clapeta antirretorno tal permite limitar los riesgos de formación de burbujas de aire en el volumen de sustancia a inyectar, cuyas burbujas de aire, si son inyectadas, son susceptibles de afectar fuertemente la planta.

30 Por lo que respecta a la inyección, la aguja (3) presentará al menos un, y eventualmente varios, agujeros (5) distales, en la periferia de la aguja, que forman las salidas del canal (4) y que permiten inyectar la sustancia bajo la corteza de la planta.

Más ventajosamente, la aguja (3) está provista de un marcado de posicionamiento. Naturalmente, este marcado de posicionamiento tendrá una posición determinada con respecto al borde incisivo único (8) de la aguja (3).

35 Por lo que respecta al dispositivo, éste podrá comprender un medio de acoplamiento (11, 12) de la aguja (3) cuya acción de acoplamiento está permitida por un desplazamiento de aquella según una dirección centrípeta. Preferentemente, el medio de acoplamiento (11, 12) utilizado es apto para permitir un acoplamiento/desacoplamiento rápido (por ejemplo, del tipo SDS utilizado en las brocas, "Special Direct System") con el fin de permitir un cambio rápido de aguja (3).

40 Según una característica preferida, el dispositivo utilizado en el procedimiento según la invención comprenderá un medio de acoplamiento (11, 12) de la aguja (3) que permite un posicionamiento determinado del borde incisivo único (8) de la aguja (3) con respecto al dispositivo (1). En el caso donde el medio de acoplamiento (11, 12) integra una muesca (12) sobre la aguja (3), esta muesca (12) tendrá, así, igualmente, una función de marcado de posicionamiento de la aguja (3).

45 Así, este medio no permitirá el acoplamiento si el operador inserta la aguja (3) de forma incorrecta (con el borde incisivo (8) desviado con respecto al dispositivo (1)). De esta manera, dicho medio de acoplamiento tendrá, así, una función de evitación de error de conexión para el operador.

50 Según otra característica, el dispositivo comprende un indicador (10) (no representado) que permite al operador visualizar la posición del borde incisivo único (8) de la aguja (3). De esta manera, el operador es capaz de posicionar correctamente el dispositivo (1) de manera que permite una inyección óptima, sin derrame, de la sustancia bajo la corteza de la planta.

En relación con la sustancia inyectada, ésta es escogida en el grupo que comprende los insecticidas, los antibióticos, los antifúngicos, los antiparasitarios, los nutrientes y los reguladores de crecimiento. Preferentemente, la sustancia inyectada es una sustancia fitosanitaria.

Preferentemente, el dispositivo (1) comprende un depósito que contiene la sustancia a inyectar.

- 5 Por lo que respecta al accionador (6) de la aguja (3), puede comprender un cilindro hidráulico o un percutor.

Por lo que respecta, ahora, al inyector (7), éste debe permitir una inyección de un volumen determinado de sustancia bajo la corteza de la planta con una duración de inyección inferior a 20 segundos, preferentemente inferior a 10 segundos y, de manera particularmente preferida, con una duración de inyección comprendida entre 2 y 5 segundos.

- 10 Este volumen determinado de sustancia a inyectar está comprendido entre 1 y 10 ml, preferentemente entre 1 y 5 ml. Este volumen se entiende, naturalmente, por punto de inyección y pueden efectuarse varias inyecciones de tal volumen sobre un único árbol.

- 15 El inyector debe, además, permitir efectuar un aumento de presión progresivo (sin sacudidas) con una presión de inyección que, partiendo de 0, va a subir hasta 200 bares al final de la inyección, preferentemente hasta 150 bares. Esta presión de inyección se entiende como la presión ejercida por el inyector (7) al nivel de su zona de contacto con la sustancia (por ejemplo, la superficie de un pistón) y no como el valor de presión de inyección a la salida de la aguja.

Ventajosamente, el inyector (7) comprende un medio de regulación del caudal de la sustancia, cuya rueda de regulación permite hacer variar la presión de inyección de manera que se inyecte el volumen determinado de sustancia en la duración de inyección requerida.

- 20 El accionador (6) y el inyector (7) pueden ser accionados por cualquier fuente de potencia conocida, específicamente por una fuente de potencia eléctrica y/o neumática que, en el caso de una fuente eléctrica, puede tomar la forma de una batería, específicamente un bloque de acumuladores intercambiable.

Por fin, y en el caso de un dispositivo (1) en versión portátil, éste comprenderá un medio de prensión y de guiado, como un asa. Un medio tal facilitará así grandemente el agarre con la mano por el operador.

- 25 Ventajosamente, el procedimiento según la invención comprende, además, una etapa iv) de extracción de la aguja.

Una etapa de extracción tal puede ser efectuada con la ayuda de un segundo accionador asociado al dispositivo (1), como el descrito en los documentos de patentes francesas FR 3052634 y FR 3052635.

- 30 La invención se relaciona, además, con una utilización, para el tratamiento de una planta por inyección de una sustancia, preferentemente de una sustancia fitosanitaria, de una aguja tal como la descrita anteriormente, preferentemente de una aguja (3) que toma la forma de un tubo cilíndrico que incluye, en su centro, un canal (4) que desemboca por al menos un agujero (5) sobre la pared lateral de dicho tubo cilíndrico, y no en el extremo destinado a penetrar en la planta; cuyo extremo presenta dos biseles opuestos que forman juntos un borde incisivo único (8) perpendicular cono respecto al eje (AA) de la aguja y cuyo borde incisivo único (8) penetra en la planta perpendicularmente a las fibras de madera.

- 35 Otras características, detalles y ventajas de la invención resultarán más claramente de la descripción detallada dada a continuación a título indicativo en relación con los dibujos en los cuales:

- la figura 1 muestra una vista esquemática en sección del dispositivo utilizado en el procedimiento según la invención, con una vista complementaria de la aguja asociada bajo otro ángulo.

- 40 La figura 1 ilustra un modo de realización de un dispositivo 1 utilizado en el procedimiento según la invención de un aparato 1 que permite realizar una inyección de una sustancia bajo la corteza de una planta (no representada). Este aparato 1 comprende un cuerpo 2 que permite integrar todos los demás componentes del dispositivo 1. Éste lleva, principalmente, una aguja 3 sensiblemente rectilínea, de eje AA. La aguja 3 es, ventajosamente, hueca sobre al menos una parte de su longitud, en la que está perforada por un canal 4 apto para transportar una sustancia. El dispositivo 1 comprende, además, un accionador 6 apto para movilizar la aguja 3 según su eje AA y según una dirección centrífuga DF de tal manera que permita la introducción de la aguja 3 en una planta, por ejemplo en el tronco de un árbol.

- 45 El dispositivo 1 comprende, además, un inyector 7 apto para inyectar la sustancia a través de la aguja 3, por vía del canal 4. El inyector 7 puede ser cualquier dispositivo apto para inyectar una cierta cantidad de sustancia. Puede, por ejemplo, tratarse de un compresor, de una bomba de cualquier tipo o, aún, de un cilindro hidráulico dosificador. Se ha visto por los inventores que una subida de presión brusca y/o con sacudidas era lesiva para la planta. También, el dispositivo 1 propuesto presenta, preferentemente, un medio que permite regular la velocidad de inyección de la sustancia, cuyo medio permite modular la presión de inyección.

Por lo que respecta a la presión de inyección ejercida por el inyector (7), es tal que un volumen determinado de sustancia debe ser inyectado bajo la corteza de la planta en una duración inferior a 20 segundos, preferentemente inferior a 10 segundos y, de manera particularmente preferida, en una duración de inyección comprendida entre 2 y 5 segundos.

- 5 Como se mencionó anteriormente, este volumen determinado de sustancia a inyectar está comprendido entre 1 y 10 ml, preferentemente entre 1 y 5 ml.

En relación con la presión de inyección, ésta puede subir hasta 200 bares al final de la inyección, preferentemente hasta 150 bares.

- 10 El accionador 6 tiene como función movilizar la aguja 3 según su eje AA y una dirección centrífuga DF, que se aleja del centro del dispositivo 1, con el fin de realizar la introducción de la aguja 3 bajo la corteza de la planta. Para esto, este accionador 6 puede ser de cualquier tipo apto para realizar esta función: biela, sistema tornillo/tuerca, cilindro hidráulico, pesa, etc. Según un primer modo de realización, el accionador 6 comprende una pesa (en el interior de una cámara de percusión). La aplicación de una presión sobre dicha pesa (en el interior de la cámara de percusión), correctamente dimensionada, realiza entonces un desplazamiento de la aguja 3 apto para realizar su introducción bajo la corteza de la planta. En este modo de realización, la aguja 3 es móvil con respecto al cuerpo 2, al menos la amplitud necesaria para la introducción bajo la corteza de la planta. Según otro modo de realización, preferido, el accionador 6 comprende un percutor el cual corresponde, típicamente, a una masa en movimiento que viene a percudir la base de la aguja 3, o una pieza porta-aguja, de manera que le imprime un movimiento que permite su introducción bajo la corteza de la planta. La percusión puede ser única o, más clásicamente, múltiple, por ejemplo por medio de una excéntrica o de un elemento oscilante.

Según otra característica ventajosa, el dispositivo 1 comprende, además, un indicador (no representado) de la posición del borde incisivo único 8 de la aguja 3 con respecto al dispositivo 1.

- 25 El dispositivo 1 comprende, además, ventajosamente, un medio de acoplamiento que puede tomar la forma de bolitas 11 sobre el dispositivo 1 que cooperan con una o varias muescas 12 sobre la aguja 3, de manera que se mantiene la aguja 3 en posición en el dispositivo. Un medio de acoplamiento tal es, además, apto para permitir un acoplamiento/desacoplamiento rápido con el fin de permitir un cambio rápido de aguja 3. Para esto, un medio de acoplamiento tal puede comprender un mandril de tipo SdS, presentando la base de las agujas 3 un elemento cooperante apropiado 12. Un cambio de aguja 3 tal es ventajoso por más de un motivo. La función primera de una aguja 3 es venir a colocar al menos un agujero 5 distal, salida del canal 4 por el cual es inyectada la sustancia fitosanitaria, a una cierta profundidad bajo la corteza de la planta. Según el tipo de planta, esta profundidad de inyección puede variar. Así pues, un primer interés de un cambio de aguja 3 es poder cambiar la profundidad de inyección en función del tipo de planta a tratar. Esta profundidad puede, además, evolucionar dentro de una misma especie en función de la edad de la planta.

- 30 Según el tipo de problema encontrado, o según el tipo de tratamiento, una contaminación (por transporte de bacterias, de hongos, de insectos...) es posible, por vía de la aguja, de una planta tratada a otra. Así pues, es preferible no utilizar una aguja 3 más que para el tratamiento de una sola planta. Así pues, es interesante poder cambiar de aguja 3 a cada planta tratada y esto tanto más rápidamente cuanto que esta maniobra de cambio es frecuente. Una aguja utilizada para tratar un árbol podrá entonces ser desechada después del uso o, preferentemente, reacondicionada (lavada, esterilizada, etc.).

- 35 El extremo de la aguja 3 toma la forma de dos biseles opuestos que forman juntos un borde incisivo único 8 perpendicular con respecto al eje (AA) de la aguja. Esta forma, en combinación con una introducción del borde incisivo único 8 perpendicularmente a las fibras de madera, permite la inyección subsiguiente de la sustancia por el al menos un agujero 5 distal a la profundidad deseada a la vez que se evitan los derrames. También, la aguja 3 es, preferentemente, fina y presenta un diámetro medio comprendido, preferentemente, entre 2 y 5 mm para una aguja 40 45 3 de material metálico y hueca de manera que permite la presencia de un canal 4 de inyección. Una dimensión tal permite formar un agujero en la planta suficientemente pequeño como para no necesitar una operación suplementaria, por ejemplo de perforación previa, de rellenado o de aplicación de masilla.

Por añadidura, el borde incisivo único 8 de la aguja 3 es, preferentemente, desbarbado y se inscribe en el diámetro del tubo cilíndrico de la aguja 3, lo que permite evitar los derrames durante la inyección.

- 50 Con el fin de automatizar el procedimiento y obtener una profundidad determinada de introducción de la aguja 3, y así una profundidad de inyección constante y reproducible, el dispositivo 1 comprende, más ventajosamente, un tope de profundidad 9 para limitar la longitud de aguja introducida. Preferentemente, el tope de profundidad 9 toma la forma de un collar realizado de una sola pieza con la aguja 3.

- 55 La aguja 3 comprende al menos un, preferentemente varios, agujero(s) 5 distales. Estos agujeros forman las salidas del canal 4 y permiten dispersar la sustancia fitosanitaria inyectada por vía de la aguja 3 y el canal 4. La entrada del canal 4, típicamente, está colocada al nivel de la base o extremo proximal de la aguja 3, preferentemente en su centro. El(los) agujero(s) 5 está(n) dispuesto(s), ventajosamente, en la periferia de la aguja 3. Esto excluye una disposición axial de dicho(s) agujero(s) 5, en el extremo distal de la aguja, con el fin de reducir/suprimir el riesgo de

taponamiento de dicho(s) agujero(s) 5 por las fibras de la planta. Por una razón idéntica, dicho(s) agujero(s) 5 está(n), más ventajosamente, orientado(s) de manera que miren sensiblemente hacia el extremo proximal de la aguja 3 y no hacia el extremo distal.

5 Ventajosamente, todos los agujeros 5 están dispuestos sobre la aguja, a una misma profundidad o en un intervalo dado de profundidad, correspondiente o bien a la profundidad deseada de inyección o bien a la profundidad o intervalo de profundidad donde se encuentra el xilema de la planta al que se dirige.

10 El procedimiento de tratamiento realizado por el dispositivo 1 es automatizado con el fin de que todos los parámetros: fuerza y profundidad de introducción, cantidad y velocidad de sustancia inyectada, velocidad de extracción, etc. estén controlados. Para la inyección, un botón, ventajosamente graduado, permite regular la presión y/o la velocidad de inyección. Esto permite, además, encontrar la presión/velocidad que permite una absorción óptima de la sustancia fitosanitaria por la planta y que puede variar en función de la viscosidad de la sustancia inyectada y de la capacidad de absorción de la planta.

15 El dispositivo 1 puede comprender un depósito 13 apto para almacenar la sustancia antes de la inyección. En un modo tal de realización, este depósito está asociado (o integrado) con el cuerpo 2 del dispositivo 1 y es, entonces, o bien apto para contener el volumen de sustancia necesario para una campaña de tratamiento, o bien un volumen que puede llegar hasta varios litros. Este volumen puede reducirse si el dispositivo 1 es portátil.

En función de la planta (especie y tamaño), será posible efectuar una o varias inyecciones cuyas inyecciones podrán ser espaciadas en el tiempo (de varios días a varios meses, incluso años).

20 El dispositivo 1 puede, además, permitir regular el volumen inyectado para adaptarse al tipo de tratamiento, al tipo y/o al tamaño de la planta.

25 El dispositivo 1 comprende, además, al menos un medio de mando. Una secuencia de tratamiento comprende, en este orden, una etapa de introducción de la aguja 3 en la planta por medio de un accionador 6, seguida, una vez introducida la aguja 3, de una operación de inyección por medio del inyector 7. Es posible disponer un medio de mando para cada operación, estando el operador entonces a cargo de determinar el orden y la duración de cada operación. Preferentemente, un único medio de mando tal como, por ejemplo, un gatillo, comanda el inicio de la secuencia completa. El encadenamiento de operaciones puede ser determinado automáticamente, por ejemplo por temporizaciones, ventajosamente configurables, que separan las operaciones. Como alternativa, una operación siguiente es desencadenada por el final de la operación precedente. El final de la operación de introducción puede determinarse por una medida de la profundidad o aún por un aumento del esfuerzo resistente cuando se alcanza el tope de profundidad 9. El final de la operación de inyección puede determinarse por la consecución de la dosis de sustancia a inyectar.

35 El dispositivo 1 puede ser portátil. En este caso, comprende, típicamente, un medio de presión y de guiado, como al menos un asa, que permite a un operador transportarlo y maniobrarlo para la colocación sobre la planta. El/los medio(s) de mando de la secuencia de tratamiento está(n), ventajosamente, dispuesto(s) en la proximidad de dicho medio de presión y de guiado.

40 El/los medio(s) de mando, ventajosamente, se hacen seguro(s) por un dispositivo de hombre muerto o, preferentemente, a dos manos. Un dispositivo de hombre muerto comprende un órgano de maniobra, no comandado por defecto, cuyo mando autoriza la transmisión de una orden emitida por el medio de mando seguro. Así, un accionamiento del medio de mando no comanda efectivamente el accionador 6 y/o el inyector 7 o la secuencia completa de tratamiento más que si el dispositivo de hombre muerto es maniobrado.

El accionador 6 y/o el inyector 7 pueden ser alimentados por diferentes energías.

Según un modo preferido, se contiene una fuente de potencia neumática, con una presión de trabajo comprendida entre 2 y 10 bares, preferentemente comprendida entre 4 y 8 bares, o sea una fuente clásica disponible corrientemente.

45 Según un modo preferido, se contiene una fuente de potencia eléctrica. Una fuente tal puede ser provenir de la red eléctrica o de una batería con el fin de ser montada sobre el dispositivo 1 o su soporte. Esto es igualmente adaptado a tratamientos en ambiente difícil o alejado. Según un modo de realización preferido, la fuente de potencia eléctrica toma la forma de un bloque de acumuladores intercambiables. Un modo de realización tal permite, ventajosamente, facilitar la movilidad del dispositivo 1 y, por esta razón, su utilización.

50

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de tratamiento de una planta por inyección bajo su corteza de una sustancia, preferentemente de una sustancia fitosanitaria, por medio de un dispositivo (1) que comprende:
- 5 - un cuerpo (2),
- una aguja (3) que toma la forma de un tubo cilíndrico sensiblemente rectilíneo perforado en su centro por un canal (4) que desemboca por al menos un agujero (5) sobre la pared lateral, es decir la periferia, de dicho tubo cilíndrico y no en el extremo destinado a penetrar en la planta; y que presenta en su extremo destinado a penetrar en la planta dos biseles opuestos que forman juntos un borde incisivo único (8) perpendicular con respecto al eje (AA) de la aguja,
- 10 - un accionador (6) apto para movilizar la aguja (3) según el eje (AA) de la aguja y según una dirección centrífuga (DF) que se aleja del centro del dispositivo (1), de tal manera que permite la introducción de la aguja (3) en la planta,
- un inyector (7) apto para inyectar la sustancia a través de la aguja (3) por vía del canal (4),
- 15 caracterizado por que dicho procedimiento comprende las etapas de:
- i) posicionamiento de dicho dispositivo sobre la corteza de la planta de manera que el borde incisivo único (8) de la aguja (3) esté perpendicular a las fibras de madera de esta planta; y
- ii) introducción, por la activación del accionador (6), de la aguja (3) en la corteza de la planta, siempre de manera que el borde incisivo único (8) de la aguja (3) esté perpendicular a las fibras de madera, y
- 20 iii) inyección, bajo la corteza de la planta, de la sustancia por la activación del inyector (7).
2. El procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado por que la superficie de los dos biseles opuestos del extremo de la aguja destinado a penetrar en la planta presenta, cada uno independientemente, una superficie plana, esférica o cóncava, preferentemente la superficie de los dos biseles opuestos es una superficie plana.
- 25 3. El procedimiento según las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el borde incisivo único (8), formado en conjunto por los dos biseles opuestos del extremo de la aguja destinado a penetrar en la planta se inscribe en el diámetro del tubo cilíndrico de la aguja.
- 30 4. El procedimiento según las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la aguja (3) está provista de un marcado de posicionamiento.
5. El procedimiento según las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo comprende un medio de acoplamiento (11, 12) de la aguja (3) cuya acción de acoplamiento está permitida por un desplazamiento de aquella según una dirección centrípeta y por que dicho medio de acoplamiento (11, 12) de la aguja permite un posicionamiento determinado del borde incisivo único (8) de la aguja (3) con respecto al dispositivo (1).
- 35 6. El procedimiento según las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo comprende un indicador (10) que permite al operador visualizar la posición del borde incisivo único (8) de la aguja (3).
- 40 7. Una utilización, para el tratamiento de una planta por inyección de una sustancia, preferentemente de una sustancia fitosanitaria, de una aguja (3) que toma la forma de un tubo cilíndrico que incluye, en su centro, un canal (4) que desemboca por al menos un agujero (5) sobre la pared lateral de dicho tubo cilíndrico y no en el extremo destinado a penetrar en la planta; cuyo extremo presenta dos biseles opuestos que forman juntos un borde incisivo único (8) perpendicular con respecto al eje (AA) de la aguja y cuyo borde incisivo único (8) penetra en la planta perpendicularmente a las fibras de madera.
- 45

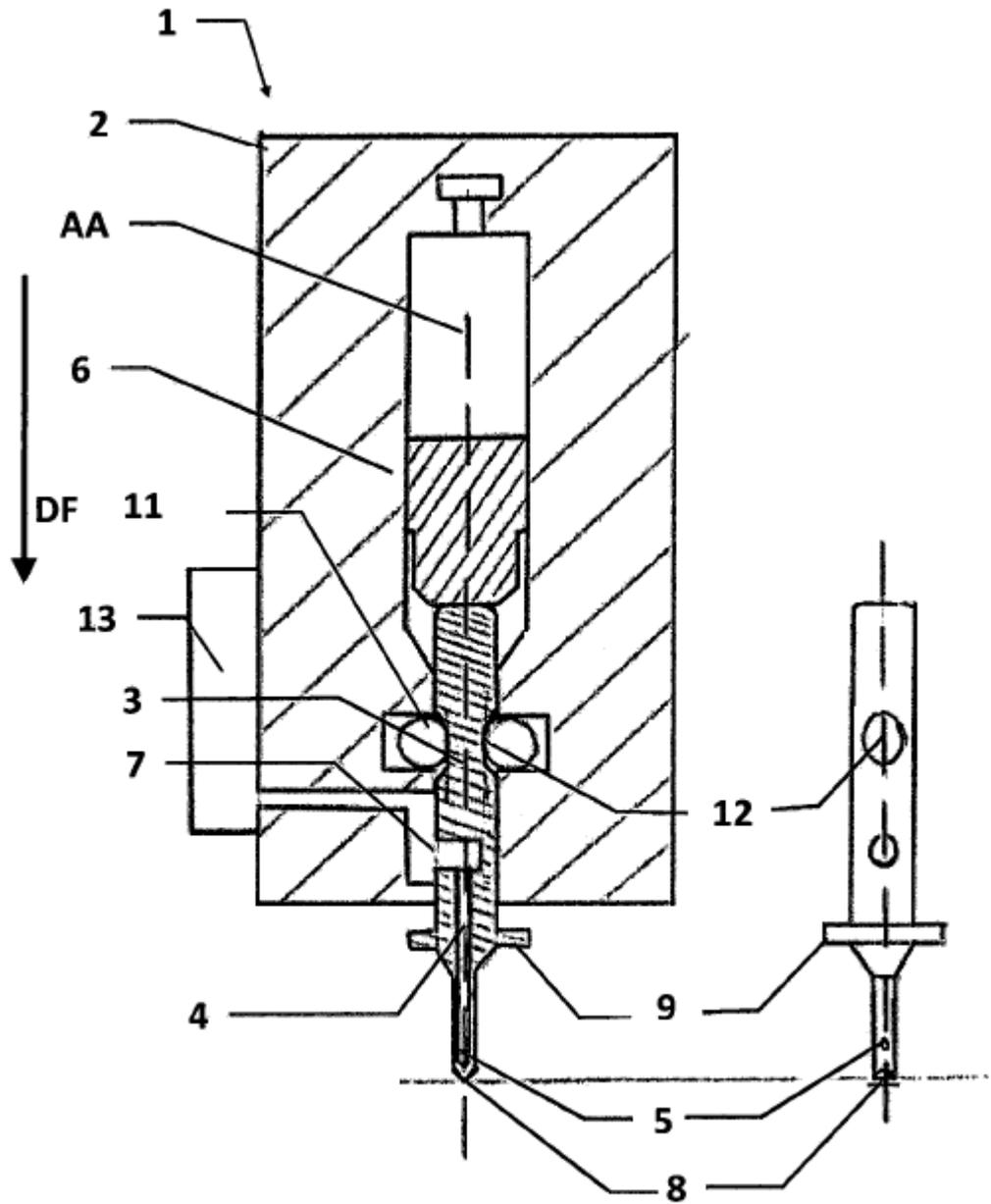


Figura 1