

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 255**

51 Int. Cl.:

B05B 7/24 (2006.01)

B05B 7/32 (2006.01)

A01M 7/00 (2006.01)

B05B 15/02 (2006.01)

B05B 12/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2011 E 11723525 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 2611289**

54 Título: **Conjunto de pulverización y pulverizador equipado con al menos tal conjunto**

30 Prioridad:

31.08.2010 FR 1056896

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

25.02.2016

73 Titular/es:

**EXEL INDUSTRIES (100.0%)
54 rue Marcel Paul
51200 Epernay, FR**

72 Inventor/es:

BALLU, PATRICK

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 561 255 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

Conjunto de pulverización y pulverizador equipado con al menos tal conjunto

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un conjunto de pulverización y a un pulverizador equipado con al menos tal conjunto.
- [0002]** Un pulverizador agrícola clásico, por ejemplo un tractor, consta de una rampa equipada con una pluralidad de boquillas de pulverización unidas a unos conductos en los cuales circula un producto líquido que se va a pulverizar sobre los vegetales que se van a tratar. Los vegetales que se van a tratar pueden ser de cualquier naturaleza y el término «agrícola» se entiende aquí en un amplio sentido, que incluye especialmente los cultivos arbóreos.
- 10 **[0003]** En el caso de un sistema de pulverización de inyección directa, una materia activa líquida o pulverulenta se incorpora o mezcla con el líquido que se va a pulverizar (en general agua clara) más arriba de la rampa, al mismo tiempo de la pulverización, como se ha considerado en WO-A-90/11010 donde una válvula anti-retorno en forma de bola se instala en la salida de una bomba de dosificación relativamente alejada de las boquillas que alimenta.
- 15 **[0004]** Tal sistema presenta un cierto número de inconvenientes.
- [0005]** Cuando el pulverizador se ralentiza, el caudal de inyección de materia activa en el líquido que se va a pulverizar disminuye.
- 25 **[0006]** No obstante, especialmente en el caso de una rampa de gran longitud, el líquido dosificado más débilmente de materia activa tarda un cierto tiempo antes de llegar a las boquillas y durante esta duración, los vegetales se sobredosifican de materia activa. La rampa conduce a una inercia en la dosificación de la mezcla de materia activa y de líquido que se va a pulverizar.
- 30 **[0007]** A la inversa, cuando el pulverizador acelera, el caudal de inyección de materia activa en el líquido que se va a pulverizar aumenta.
- [0008]** El líquido más fuertemente dosificado de materia activa tarda un cierto tiempo antes de llegar a las boquillas y durante esta duración los vegetales se subdosifican de materia activa.
- 35 **[0009]** Además, durante la modificación de la velocidad del pulverizador, estos fenómenos de sobredosificación o de subdosificación se superponen, lo que acumula, amplificándolos, sus efectos negativos respectivos descritos anteriormente.
- 40 **[0010]** Se ha podido constatar además que los fenómenos de sobredosificación o de subdosificación eran irregulares y asíncronos, según la distancia de cada boquilla con respecto al punto de incorporación de la materia activa en el líquido que se va a pulverizar, especialmente en el caso de las rampas de gran longitud.
- [0011]** Además, durante el reinicio de la pulverización por un tramo de rampa que comprende varias boquillas, a raíz de una interrupción temporal de esta pulverización, el líquido que fluye inicialmente en el conducto resulta de una dosificación efectuada antes de esta interrupción. Ahora bien, tal dosificación no corresponde generalmente a la dosificación requerida tras este reinicio, ya que la velocidad del pulverizador cambia con relativa frecuencia.
- 45 **[0012]** WO-A-2005/048704 describe un conjunto de pulverización que comprende una boquilla para proyectar un líquido que se va a pulverizar y unas bombas de materia activa que están situadas directamente más arriba de la boquilla, para introducir la materia activa en una zona de mezcla con el líquido que se va a pulverizar.
- [0013]** Este documento describe un conjunto según el preámbulo de la reivindicación 1.
- 55 **[0014]** Sin embargo, la cámara de bombeo de cada bomba de materia activa está en comunicación de fluido permanente con esta zona de mezcla. Ahora bien, incluso si esta cámara de bombeo tiene un volumen casi inferior al volumen de la rampa, conduce igualmente a una cierta inercia volumétrica en la dosificación de la mezcla que se va a realizar, lo que impide que el conjunto de pulverización realice unas variaciones rápidas, incluso instantáneas,

de la concentración de esta mezcla y conduzca a unas sobredosificaciones.

[0015] La presente invención tiene especialmente como objetivo solucionar estos inconvenientes, proponiendo un conjunto de pulverización y un pulverizador muy reactivos, fiables y relativamente fáciles de regular a distancia, eventualmente de manera electrónica.

[0016] A tal efecto, la invención tiene como objeto un conjunto de pulverización, que comprende al menos una boquilla destinada a proyectar un líquido que se va a pulverizar, así como al menos un inyector de materia activa en el líquido que se va a pulverizar, estando situado el inyector directamente más arriba de la o cada boquilla y alimentado de materia activa por medio de una bomba o de un depósito bajo presión, con interposición de un obturador sobre un conducto que une la bomba o el depósito bajo presión al inyector. Este conjunto comprende además, para cada inyector, una válvula de salida dispuesta de forma que obture un orificio de salida.

[0017] En el sentido de la presente invención, el inyector está situado directamente más arriba de la o de cada boquilla, es decir que el recorrido de flujo de la materia activa entre la salida del inyector y la boquilla tiene una longitud de solo algunos cm.

[0018] Gracias a estas características, el conjunto según la invención permite incorporar la materia activa al líquido que se va a pulverizar en el último momento, es decir justo más arriba de una boquilla o de un grupo de boquillas y, por tanto, justo antes de la pulverización efectiva de este líquido.

[0019] Se puede adaptar por tanto de manera instantánea la dosificación de materia activa del líquido que se va a pulverizar y, por consiguiente, evitar las sobredosificaciones o las subdosificaciones constatadas en la técnica anterior.

[0020] Según otras características ventajosas pero opcionales del conjunto de pulverización según la invención, tomadas aisladamente o según cualquier combinación técnicamente admisible:

- la o cada válvula de salida es una aguja adaptada para acostar un asiento proporcionado al nivel del orificio de salida;
- la o cada boquilla y el o cada inyector están montados en un mismo cuerpo o en dos cuerpos cercanos, produciéndose una mezcla del líquido que se va a pulverizar con la materia activa por turbulencia en el o cada cuerpo;
- este conjunto comprende una pluralidad de inyectores situados directamente más arriba de la o cada boquilla;
- este conjunto comprende unos medios de control a distancia de cada inyector y/o de cada válvula de salida, y el o cada inyector y/o la o cada válvula de salida se puede accionar a distancia;
- el o cada inyector es selecciona en el grupo que comprende una compuerta o una bomba de tipo cerámica, electromagnética, piezoeléctrica o peristáltica;
- el conjunto comprende varios inyectores alimentados de materia activa así como una rampa que comprende varios inyectores para inyectar aire en cada inyector alimentado de materia activa.

[0021] La presente invención tiene igualmente como objeto un pulverizador equipado con al menos un conjunto conforme a lo anterior, que comprende al menos un conducto principal destinado a alimentar la o cada boquilla de líquido que se va a pulverizar y al menos un conducto secundario destinado a alimentar el o cada inyector de materia activa.

[0022] Según otras características ventajosas pero opcionales del pulverizador objeto de la invención, tomadas aisladamente o según toda combinación técnicamente admisible:

- el pulverizador comprende una pluralidad de conductos secundarios que alimentan respectivamente cada inyector;
- el pulverizador comprende unos medios para mantener la presión, del líquido que se va a pulverizar, constante directamente más arriba de la o de cada boquilla;
- el pulverizador comprende unos medios de regulación del caudal de materia activa en el o cada cuerpo;
- el pulverizador comprende unos medios de regulación adaptados para regular el caudal de materia activa en cada inyector en función de la velocidad de desplazamiento del pulverizador y/o del estado de la superficie vegetal que se va a tratar, por ejemplo dependiendo de si las plantas que se van a pulverizar son fuertes o con mala salud
- cada medio para mantener la presión del líquido que se va a pulverizar y cada medio de regulación del caudal se puede accionar individualmente e independientemente;
- el o cada inyector comprende una bomba o una compuerta piezoeléctrica, electromagnética o peristáltica y los

medios de control se adaptan para hacer variar la velocidad de funcionamiento de la bomba o de la compuerta a fin de dirigir el caudal; y

- al menos uno de los conductos secundarios está adaptado para canalizar un primer tipo de materia activa, por ejemplo un herbicida (eventualmente selectivo y, por tanto, peligroso para otros cultivos) y al menos otros de los conductos secundarios está adaptado para canalizar un segundo tipo de materia activa, por ejemplo un insecticida, un fungicida o un agente humectante.

- el o cada conducto principal consta al menos de una compuerta para controlar la circulación de líquido que se va a pulverizar y el o cada conducto secundario consta al menos de un obturador para controlar la circulación de materia activa, pudiendo ser la o cada compuerta y el o cada obturador accionados a distancia.

10

[0023] La invención se refiere igualmente a un procedimiento de limpieza de un conjunto de pulverización en el cual se prevén unos medios de inyección de aire en cada inyector a través de su orificio de salida. Este procedimiento comprende unas etapas que consisten en inyectar a partir de la rampa y en cada inyector, a contracorriente materia activa que se va a pulverizar en este inyector, una cantidad de aire y en empujar una parte de la materia activa presente en este inyector y en sus medios de alimentación hacia un depósito de almacenamiento de materia activa.

15

[0024] La presente invención se comprenderá fácilmente y sus ventajas se harán evidentes también a la luz de la descripción que aparece a continuación, dada únicamente a título de ejemplo no limitativo, en referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

20

- la figura 1 es un esquema de un conjunto de pulverización conforme a un primer modo de realización de la invención; y

- la figura 2 es un esquema análogo a la figura 1 de un conjunto de pulverización conforme a un segundo modo de realización de la invención.

25

[0025] Se puede ver en la figura 1 una boquilla 1 montada en un cuerpo 3 unido a una cuba principal 5 por medio de un conducto común 78 y de un conducto principal 7. La entrada del conducto común 78 está conectada sobre la cuba principal 5. El conducto principal 7 desemboca en el cuerpo 3.

30

[0026] El término «unir» se refiere a una comunicación de fluido, lo que implica un conducto que permite a un fluido circular entre dos componentes de un conjunto de pulverización, por ejemplo entre la cuba principal 5 y el cuerpo 3. Tal conducto se puede materializar por un tubo flexible, por un tubo rígido o por cualquier otro medio conocido equivalente.

35

[0027] Alternativamente, la o cada boquilla 1 y el o cada inyector 21a a 21 d pueden estar montados en dos cuerpos de tipo 3 cercanos, es decir próximos uno del otro.

[0028] El o cada cuerpo 3 está adaptado para producir una mezcla del líquido que se va a pulverizar con materia activa. Con este objetivo, el o cada cuerpo 3 puede estar equipado con un mezclador estático, deflectores y/o hélices, etc. Una compuerta 203 está dispuesta en el conducto principal 7 para impedir, en su caso, el retorno de esta mezcla en el conducto principal 7. Como variante, la compuerta 203 puede ser reemplazada por una válvula anti-retorno.

40

[0029] El cuerpo 3 está montado en sí mismo sobre una estructura de rampa de pulverización 9.

[0030] La cuba principal 5 y la rampa 9 se montan sobre el bastidor 11 de un pulverizador agrícola, tal como un tractor o un remolque.

[0031] Una bomba principal 13 está dispuesta sobre el conducto común 78 entre la cuba principal 5 y el cuerpo 3. El conducto 78 se denomina común, ya que desemboca, por medio de una pieza en T 210, por una parte en el conducto principal 7 y por otra parte en un conducto de retorno 8 destinado a permitir al líquido que se va a pulverizar circular hasta la cuba principal 5.

50

[0032] El primer conjunto de pulverización consta de una compuerta 207 y una compuerta 208 dispuestas respectivamente sobre el conducto principal 7 y sobre el conducto de retorno 8 para controlar la circulación de líquido que se va a pulverizar.

55

[0033] Las compuertas 203, 207 y 208 son pilotadas en posición abierta o en posición cerrada por unos

órganos eléctricos apropiados y no representados.

- 5 **[0034]** Cuando la compuerta 207 está abierta, el líquido que se va a pulverizar circula en el conducto principal 7. Cuando la compuerta 207 está cerrada, el líquido que se va a pulverizar no circula en el conducto principal 7.
- [0035]** Del mismo modo, cuando la compuerta 208 está abierta, el líquido que se va a pulverizar circula en el conducto de retorno 8. Cuando la compuerta 208 está cerrada, el líquido que se va a pulverizar no circula en el conducto de retorno 8, pero fluye en el conducto principal 7 si la compuerta 207 está abierta.
- 10 **[0036]** Este conjunto de pulverización puede funcionar así en recirculación, especialmente para mantener el líquido en movimiento incluso después de haber interrumpido provisionalmente, de forma parcial o total, su pulverización.
- 15 **[0037]** Varios inyectores 21 a, 21 b, 21 c et 21 d, cuatro en el ejemplo representado, se montan en el cuerpo 3 y se unen respectivamente cada uno a una cuba secundaria 25a, 25b, 25c y 25d por unos conductos secundarios 27a, 27b, 27c et 27d.
- [0038]** En los conductos secundarios de 27 a a 27 d se encuentran unas bombas respectivas 33a, 33b, 33c y a 33d.
- 20 **[0039]** Los inyectores de 21 a a 21 d pueden ser unas compuertas o unas bombas cerámicas o electromagnéticas o piezoeléctricas. Cada uno de los inyectores de 21 a a 21 d se puede accionar a distancia, es decir que puede ser controlado por unos medios eléctricos apropiados y distantes, no representados por tanto.
- 25 **[0040]** Cada inyector 21a, 21b, 21c y 21d consta además de un obturador o una válvula anti-retorno, respectiva 24a, 24b, 24c y 24d, la cual está dispuesta sobre el conducto secundario 23a, 23b, 23c y 23d correspondiente, de forma que desconecte la alimentación.
- 30 **[0041]** Además, el conjunto de pulverización comprende unas válvulas de salida que están dispuestas respectivamente cerca y más abajo de cada inyector de 21 a a 21 d de forma que obturen el orificio de salida de 26a a 26d. Cada válvula de salida está constituida por una aguja de 22a a 22d de forma cónica, plana o en pistón, adaptada para acostar un asiento o un mandrinado de forma complementaria que se proporciona al nivel del orificio de salida de 26a a 26d correspondiente.
- 35 **[0042]** Cada aguja de 22a a 22d tiene como función autorizar o detener la comunicación de fluido entre el volumen propio del inyector de 21a a 21d susceptible de contener materia activa y la boquilla 1 o, más precisamente, el cuerpo 3.
- [0043]** Se ha representado en la figura 1 un solo cuerpo 3 que soporta una sola boquilla 1 y cuatro inyectores de 21a a 21d, pero la rampa 9 puede estar provista de una pluralidad de cuerpos 3 que soportan cada uno una o varias boquillas 1 y uno o varios inyectores 21.
- 40 **[0044]** Cada uno de los cuerpos 3 está en comunicación de fluido con el conducto principal 7 y cada uno de los inyectores 21 está en comunicación de fluido con un conducto secundario 23 que le concierne.
- 45 **[0045]** Unos medios de puesta en turbulencia no representados están previstos en el cuerpo 3. Favorecen una mezcla por turbulencia entre el líquido que se va a pulverizar y la materia activa que sale de un inyector 21.
- 50 **[0046]** Característicamente, los cuerpos 3 pueden estar distribuidos, según las necesidades, a intervalos regulares o no, por ejemplo cada cincuenta centímetros sobre la rampa 9.
- [0047]** Alternativamente, los cuerpos 3 pueden estar montados sobre unos tramos independientes de la rampa 9. Se llama «tramo» a un grupo de boquillas de tipo 1 que están dispuestas sucesivamente a lo largo de la rampa 9 o yuxtapuestas sobre una sección independiente y en la que las boquillas pueden ser controladas y 55 funcionar simultáneamente, cuando no son controladas individualmente.
- [0048]** En una primera realización, las bombas secundarias 33 se adaptan característicamente para generar en los conductos secundarios de 23a a 23d una presión de líquido superior a la que impera en el conducto principal 7 y en el cuerpo 3. Esta presión puede ser por ejemplo del orden de diez bares.

- [0049]** En una segunda realización, no hay más bombas 33 y los bidones 25 se mantienen en ligera sobrepresión, de algunos decibares, con respecto a la presión de pulverización generada por la bomba principal 13. Esto puede obtenerse, por ejemplo por medio de cambiadores de presión, neumáticos o hidráulicos, con pistones o 5 con membranas pero de secciones diferentes, situados entre los circuitos 7 y 23.
- [0050]** A fin de controlar el tamaño y el espectro de las gotas pulverizadas, el pulverizador agrícola comprende, además, unos medios no representados para mantener la presión del líquido que se va a pulverizar constante directamente más arriba de cada boquilla 1. Tales medios pueden estar constituidos por ejemplo por 10 reguladores con válvula o con membrana u otros medios conocidos equivalentes. Los términos «arriba» y «abajo» se refieren al sentido de flujo del fluido considerado, a saber el líquido que se va a pulverizar, la materia activa o su mezcla.
- [0051]** El pulverizador agrícola comprende también unos medios no representados de regulación del caudal 15 de materia activa en cada conducto secundario de 23a a 23d. La alimentación de cada inyector de 21 a a 21 d de materia activa depende por tanto de estos medios de regulación.
- [0052]** Tales medios de regulación del caudal de materia activa, así como los obturadores de 24a a 24d (en todo o nada) o los inyectores 21 (en variación discreta, por impulsos eléctricos) que controlan la alimentación de 20 líquido que se va a pulverizar, pueden ser controlados en función de los datos proporcionados por un sistema de posicionamiento global (de tipo GPS) o por una cámara instalada en la rampa o en la máquina agrícola y acoplada a un sistema de tratamiento de imágenes.
- [0053]** Tal sistema de tratamiento de imágenes permite detectar la maleza que se va a destruir o evaluar, 25 según el color de los vegetales, sus necesidades de materia activa por su crecimiento, tal como los fertilizantes o los reguladores de crecimiento.
- [0054]** Además, los circuitos de materia activa pueden presentar unas estructuras y/o unas disposiciones diferenciadas en función del tipo de materia activa que están destinados respectivamente a conducir. 30
- [0055]** Así, cada cuba secundaria de 25a a 25d puede estar adaptada para recibir un tipo determinado de materia activa y cada conducto secundario de 23a a 23d puede estar adaptado para canalizar el tipo de materia activa correspondiente.
- 35 **[0056]** Por ejemplo, el conducto secundario 23a puede estar reservado para canalizar solamente unos herbicidas selectivos (peligrosos para otros cultivos), mientras que el conducto secundario 23d puede estar adaptado para canalizar mejor unos fungicidas o insecticidas (cuyos residuos no son nocivos para otros cultivos).
- [0057]** Tales medios pueden estar adaptados para regular el caudal de materia activa proporcionalmente a la 40 velocidad de avance del pulverizador y/o a la superficie vegetal que se va a tratar. La superficie vegetal que se va a tratar puede ser evaluada por medio de una cámara instalada en la rampa o en la máquina agrícola y acoplada a un sistema de tratamiento de imágenes.
- [0058]** En el caso en que cada inyector de 21 a a 21 d comprenda una compuerta o una bomba 45 electromagnética o piezoeléctrica, estos medios de regulación estarán formados por un circuito electrónico adaptado para hacer variar la frecuencia de vibración de cada inyector de 21a a 21d. El modo de funcionamiento y las ventajas de la presente invención resultan directamente de la descripción anterior.
- [0059]** En la cuba principal 5 se coloca un líquido que se va a pulverizar. Puede tratarse ya sea de agua 50 clara, una mezcla de agua clara y un producto fitosanitario, o eventualmente de un fertilizante líquido, que debe ser pulverizado en estado puro y a gran volumen por hectárea.
- [0060]** En funcionamiento, la bomba principal 13 envía el líquido que se va a pulverizar en todos los cuerpos 3 distribuidos en la rampa 9, permitiendo así la pulverización de este líquido por las boquillas. 55
- [0061]** La bomba 13 puede ser de tipo volumétrica, de presión constante o de caudal constante. Puede ser de pistones, membranas, centrífuga u otros.
- [0062]** Con los dispositivos de inyectores 21, que regulan directamente la cantidad de materia activa por

hectárea, la bomba 13 se mantiene a presión constante. Esta presión se escoge, en asociación con el tipo de boquillas instaladas, para generar unas gotas de tamaño y de espectro predeterminados, no modificados por la velocidad de avance ni por la cantidad de materia activa introducida por los inyectores 21.

- 5 **[0063]** Como excepción, cuando se prefiere utilizar el pulverizador de manera clásica, sin utilizar los inyectores 21/221, la bomba 13 puede estar interconectada entonces con un sistema de regulación del tipo DPA, o Caudal Proporcional al Avance, que permite adaptar el caudal de líquido en el conducto principal 7 en función de la velocidad de avance del pulverizador.
- 10 **[0064]** En las cubas secundarias de 25a a 25d se colocan unas mezclas que contienen unas materias activas destinadas a ser incorporadas al líquido que se va a pulverizar.
- [0065]** Esta incorporación se efectúa actuando en las bombas secundarias de 33a a 33d, de manera selectiva o simultánea. Esta incorporación se puede efectuar también colocando las cubas de 25a a 25d bajo presión de aire o bajo presión hidrostática gracias a unos cambiadores de presión, como se ha mencionado anteriormente, en la medida en que no se utilizan las bombas de 33a a 33d, sino directamente los inyectores 21/221, que desempeñan entonces la función de simples dosificadores.
- 15 **[0066]** De esta forma, los inyectores de 21 a a 21 d inyectan las mezclas de materias activas en cuestión en el cuerpo 3, es decir justo más arriba de la boquilla 1.
- [0067]** Estas materias activas se incorporan por tanto al líquido que procede de la cuba principal 5 inmediatamente antes de la pulverización y, por tanto, se pulverizan sobre los vegetales que se van a tratar teniendo en cuenta la velocidad de avance del pulverizador, lo que evita las sobredosificaciones y las subdosificaciones.
- 25 **[0068]** La figura 2 muestra un segundo conjunto de pulverización como variante al primer conjunto de pulverización ilustrado en la figura 1. En la figura 2, los componentes del segundo conjunto de pulverización que tienen una estructura y una función idénticas a los componentes del primer conjunto de pulverización llevan las mismas referencias numéricas y funcionan de forma comparable, a excepción de las diferencias indicadas a continuación.
- 30 **[0069]** Cada inyector 221a a 221 d de este modo de realización comprende un pistón 223a y 223d, controlado por un componente piezoeléctrico 229a a 229d dispuesto en el interior del cuerpo del inyector, lo que solo se representa parcialmente en la figura 2. Esto permite constituir, en el seno de cada inyector una micro bomba piezoeléctrica capaz de suministrar una cantidad predeterminada de líquido a la boquilla 1, proporcional a su frecuencia de vibración. En la práctica, cada pistón 223a y 223d puede estar constituido por una o varias caras del componente piezoeléctrico ya que las vibraciones de tal componente conducen a unas traslaciones alternadas de sus caras.
- 35 **[0070]** Como variante, los pistones de 223a a 223d son reemplazados por unas membranas controladas por un dispositivo electromagnético. Se utilizan entonces unas bombas con membranas.
- [0071]** Como variante, una micro bomba magnética o de cerámica o una micro bomba peristáltica se puede utilizar en cada inyector 221 a a 221 d.
- 40 **[0072]** Según el tipo de bomba utilizado en los inyectores y de su potencia de caudal, se puede prescindir de las bombas de 33a a 33d que son por tanto opcionales, colocando por ejemplo los depósitos de 25a a 25d en ligera sobrepresión, de algunos decibares, con respecto a los conductos 7 y 8, como se ha considerado anteriormente con cambiador de presión.
- 45 **[0073]** Unas válvulas de salida constituidas por agujas de 222a a 222d están dispuestas respectivamente cerca y más abajo de cada inyector de 221a a 221 d correspondiente, de forma que se obture el orificio de salida de 226a a 226d. Cada aguja de 222a a 222d tiene una forma globalmente cónica para acostar un asiento de forma complementaria que está dispuesto al nivel del orificio de salida de 226a a 226d correspondiente.
- 50 **[0074]** Cada aguja de 222a a 222d tiene como función autorizar o detener la comunicación de fluido entre el volumen propio del inyector de 221a a 221 d y la boquilla 1.
- 55 **[0075]** Las agujas respectivas de 222a a 222d de los inyectores de 221 a a 221 d están montadas en sentido

opuesto con respecto a las agujas de 22a a 22d de los inyectores de 21 a a 21 d. Las agujas de 222a a 222d actúan como unas válvulas de descarga, mientras que las agujas de 22a a 22d de los inyectores de 21 a a 21 d actúan como unas válvulas de apertura de la cámara de 21 a a 21 d respectivas al cuerpo 3. Las agujas de 22a a 22d y de 222a a 222d cumplen también una función anti-retorno hacia arriba.

5

[0076] Cada inyector de 221a a 221 d consta además de una válvula, como el obturador 224a, dispuesta sobre el conducto secundario de 23a a 23d correspondiente, de forma que desconecte la alimentación. Tal obturador puede funcionar también con aspiración. De manera ventajosa forma una válvula anti-retorno.

10 **[0077]** En funcionamiento, cuando el pistón 223a ha retrocedido para aspirar la materia activa en el inyector 221 a, el obturador 224a se abre automáticamente. Después, cuando el pistón 223a avanza en el seno del inyector 221 a, en dirección de la aguja 222a, el obturador 224a se cierra automáticamente.

15 **[0078]** Cuando la presión de materia activa en el inyector 221a supera el esfuerzo debido a la rigidez de un resorte 225a que devuelve la aguja 222a a la posición cerrada, esta última se abre y la materia activa se expulsa fuera del inyector 221 a en el cuerpo 3 y hacia la boquilla 1, sin volver a subir en el conducto principal 7 hacia la cuba principal 5, en razón de la presencia de la compuerta anti-retorno 203.

20 **[0079]** Los inyectores de 221 b a 221 d tienen la misma estructura y funcionamiento de la misma manera que el inyector 221a descrito anteriormente.

[0080] Como la compuerta 207 y cada bomba se pueden accionar a distancia, es posible controlar la circulación de materia activa y/o pilotar la pulverización de líquido solo en presencia de los vegetales que se van a tratar.

25

[0081] El pulverizador agrícola se pone en marcha por unas señales de detección de los vegetales que se van a tratar, las cuales determinan las fases de pulverización y/o las fases de inyección de materia activa. Tales señales pueden ser generadas por ejemplo por un sistema de tratamiento de imágenes adquiridas por una cámara instalada en la rampa o en la máquina agrícola. Así, la pulverización puede ser activada, boquilla por boquilla, solo en presencia de los vegetales que se van a tratar, accionando las compuertas 203, 207 y 224 y/o los inyectores de 21 a a 21 d o 221 a a 221 d.

30

[0082] Del mismo modo, la inyección de materia activa de cada una de las boquillas se puede activar, desactivar o dosificar de manera diferente, según el estado del cultivo que se va a tratar, por ejemplo por imágenes por infrarrojos, o por la posición GPS que caracteriza la forma y los bordes del campo, o una superficie ya tratada, o la proximidad de una zona sensible que hay que respetar. Por ejemplo, especialmente durante la aplicación de un herbicida, la inyección de materia activa puede depender del hecho de que las plantas que se van a tratar sean fuertes o de mala salud, lo que puede ser detectado por imágenes por infrarrojos. Los medios de control permiten regular por tanto, gracias a los inyectores, el caudal de materia activa en función del estado de la superficie vegetal que se va a tratar. Como variante o como complemento, estos medios de control permiten regular el caudal de materia activa en función de la velocidad de desplazamiento del pulverizador, es decir de la velocidad de avance de un tractor que lo soporta o lo remolca.

35

40

[0083] Independientemente del modo de realización, el conjunto de pulverización puede funcionar así en recirculación, especialmente para mantener el líquido en movimiento, incluso después de haber interrumpido provisionalmente, de forma parcial o total, su pulverización.

45

[0084] En todos los modos de realización, especialmente los ilustrados, el conjunto de pulverización objeto de la invención permite incorporar la o las materias activas al líquido que se va a pulverizar «en el último momento», es decir justo antes de la pulverización efectiva de este líquido.

50

[0085] Se puede adaptar por tanto de manera instantánea la dosificación de materia activa del líquido que se va a pulverizar controlando de manera apropiada, es decir total, parcial o proporcional, los inyectores de 21 a a 21 d o 221 a a 221 d y, por consiguiente, evitar las sobredosificaciones o las subdosificaciones constatadas en los conjuntos de la técnica anterior.

55

[0086] En efecto, el volumen propio de cada inyector de materia activa de 21 a a 21 d o de 221a a 221d no está en comunicación de fluido permanente con la zona de mezcla del cuerpo 3. Por consiguiente, un inyector 21/221, físicamente intermedio y muy próximo a la cámara de mezcla 3 que debe ser muy pequeña y turbulenta,

para garantizar una buena homogeneización, no infiere inercia en la dosificación de la mezcla, lo que permite a cada boquilla 1 realizar unas variaciones rápidas, incluso instantáneas, de la concentración de esta mezcla.

5 **[0087]** Se puede considerar que los inyectores de 21 a a 21 d o de 221 a a 221 d y/o las bombas secundarias de 33a a 33d estén interconectadas igualmente con el sistema de regulación DPA eventual de la bomba 13, de manera que adapte igualmente la cantidad de materias activas incorporada al líquido que se va a pulverizar a la velocidad de desplazamiento del pulverizador.

10 **[0088]** Las cubas secundarias de 25a a 25d pueden contener unas mezclas diferentes, o unas mezclas idénticas. En este último caso, se puede disponer un intervalo de variación mayor de cantidad de una materia activa dada incorporada al líquido que se va a pulverizar.

15 **[0089]** Esto permite, en efecto, adaptar la cantidad de materia activa inyectada en el cuerpo 3 a una amplia gama de variación de velocidades del pulverizador situada por ejemplo entre 3 y 30 kilómetros por hora.

20 **[0090]** Esto puede ser útil especialmente cuando la o las materias activas que se deben incorporar al líquido que se va a pulverizar en el cuerpo 3 son incompatibles con el producto fitosanitario transportado por este líquido, a través de la bomba 13 y el conducto 7, o incluso cuando se debe incorporar esta o estas materias activas al líquido que se va a pulverizar en dosificación muy baja y/o únicamente en ciertos momentos.

25 **[0091]** Otra ventaja del conjunto de pulverización objeto de la invención reside en el hecho de que una vez escogido el tamaño de las gotas del líquido que se va a pulverizar por la boquilla 1, influyendo especialmente en la presión de líquido en el conducto principal 7 y en el tipo de boquilla, la incorporación de materias activas por medio de los inyectores 21 ó 221, al nivel de la boquilla 1 o de diversos tramos de la rampa 9, prácticamente no afecta al tamaño de las gotas.

30 **[0092]** En efecto, un conjunto conforme a la invención, incluido en su utilización sin DPA ni variación de presión de la bomba 13 aplica unos medios de mantenimiento de la presión del líquido que se va a pulverizar, lo que permite mantener casi constante el tamaño de las gotas proyectadas. Se puede controlar por tanto este tamaño de gotas y, por consiguiente, optimizar la adaptación de la pulverización a cada categoría de vegetales.

35 **[0093]** Además, tal conjunto aplica unos medios que permiten regular el caudal de materia activa, por tanto su concentración en el líquido que se va a pulverizar, proporcionalmente a la velocidad de avance de la rampa 9, sin modificar sin embargo el caudal de este líquido portador en sí mismo.

40 **[0094]** Además del tamaño de las gotas, que es en este caso constante, el usuario puede hacer variar así a su manera, eventualmente manualmente, la concentración de materia activa, de forma particularmente precisa y localizada.

45 **[0095]** Además, cada medio de mantenimiento de presión y cada medio de regulación del caudal se puede accionar individualmente e independientemente, lo que permite un control «unitario» de cada inyector y de cada boquilla independientemente unos de otros, lo que garantiza al pulverizador una utilización flexible y de amplio espectro en cuanto a los vegetales que se van a tratar.

50 **[0096]** Según un aspecto de la invención que es opcional y que está representado únicamente en la figura 1, la boquilla 1 comprende una rampa 400 de inyección de aire a contracorriente en los inyectores de 21 a a 21 d. Más precisamente, un inyector de aire 401a que pertenece a la rampa 400 desemboca en el inyector 21a y está dirigido hacia el conducto 23a. Unos inyectores correspondientes que pertenecen a la rampa 400 desembocan en los otros inyectores. La rampa 400 está unida a una fuente S de aire comprimido, a través de una compuerta controlada 402.

55 **[0097]** Así, después de media jornada o una jornada de pulverización, es posible para el usuario inyectar, en los inyectores de 21 a a 21 d, y a contracorriente del sentido de circulación normal del líquido que se va a pulverizar, una cantidad de aire suficiente para limpiar estos inyectores y empujar los productos que se van a pulverizar efectivamente hacia los depósitos de 25a a 25d, a través de los conductos de 23a a 23d, los obturadores de 24a a 24d, las bombas de 33a a 33d y los conductos de 27a a 27d. Así, los productos presentes en los inyectores de 21 a a 21 d y en sus medios de alimentación respectivos pueden ser recuperados al final de un período de pulverización. Esta operación permite disminuir igualmente la cantidad de agua o de producto líquido necesario para limpiar los inyectores de 21a a 21 d y sus medios de alimentación de producto que se va a pulverizar al término de una sesión de pulverización.

[0098] Una construcción similar, con unos medios de inyección de aire a contracorriente, se puede adoptar con el conjunto de pulverización y el pulverizador de la figura 2.

5 **[0099]** Por supuesto, la presente invención no se limita al ejemplo que se acaba de describir, proporcionado a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de pulverización, que comprende al menos una boquilla (1) destinada a proyectar un líquido que se va a pulverizar, así como al menos un inyector de materia activa (21a-21 d; 221a-221d) en el líquido que se va a pulverizar, estando situado el inyector (21a-21d; 221a-221d) directamente más arriba de la o cada boquilla (1) y alimentado de materia activa por medio de una bomba (33a-33d) o de un depósito bajo presión (25a-25d), con interposición de un obturador (24a-24d; 224a-224d) sobre un conducto (23a-23d) que une la bomba o el depósito bajo presión al inyector, **caracterizado porque** comprende además, para cada inyector (21 a-21 d; 221 a-221 d), una válvula de salida (22a-22d; 222a-222d) dispuesta de forma que obture un orificio de salida (26a-26d; 226a-226d).
2. Conjunto según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la o cada válvula de salida (22a-22d; 222a-222d) es una guja adaptada para acostar un asiento proporcionado al nivel del orificio de salida (26a-26d; 226a-226d).
3. Conjunto según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la o cada boquilla (1) y el o cada inyector (21a-21d; 221a-221d) están montados en un mismo cuerpo (3) o en dos cuerpos cercanos, produciéndose una mezcla del líquido que se va a pulverizar con la materia activa por turbulencia en el o cada cuerpo (3).
4. Conjunto según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** varios inyectores (21a-21 d; 221 a-221 d) están situados directamente más arriba de la o cada boquilla (1).
5. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** comprende unos medios de control a distancia de cada inyector (21a-21d; 221a-221d) y/o de cada válvula de salida (22a-22d; 222a-222d) y **porque** el o cada inyector (21a-21d; 221a-221d) y/o la o cada válvula de salida (22a-22d; 222a-222d) se puede accionar a distancia.
6. Conjunto según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el o cada inyector se escoge en el grupo que comprende una compuerta o una bomba de tipo cerámica, electromagnética, piezoeléctrica o peristáltica.
7. Conjunto según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** comprende varios inyectores (21a-21d; 221a-221d) alimentados de materia activa, así como una rampa (400) que comprende varios inyectores para inyectar aire en cada inyector (21 a-21 d; 221 a-221 d).
8. Pulverizador equipado con al menos un conjunto conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende al menos un conducto principal (7) destinado a alimentar la o cada boquilla (1) del líquido que se va a pulverizar y al menos un conducto secundario (23a-23d) destinado a alimentar el o cada inyector (21a-21d; 221 a-221 d) de materia activa.
9. Pulverizador según la reivindicación 8 equipado con un conjunto conforme a la reivindicación 3, **caracterizado porque** comprende una pluralidad de conductos secundarios (23a-23d) que alimentan respectivamente cada inyector (21a-21d; 221 a-221d).
10. Pulverizador según una de las reivindicaciones 8 ó 9, **caracterizado porque** comprende unos medios para mantener la presión, del líquido que se va a pulverizar, constante directamente más arriba de la o cada boquilla (1).
11. Pulverizador según una de las reivindicaciones 8 ó 9 equipado con un conjunto conforme a la reivindicación 3, **caracterizado porque** comprende unos medios de regulación del caudal de materia activa en el o cada cuerpo (3).
12. Pulverizador según una de las reivindicaciones de 8 a 11, **caracterizado porque** comprende unos medios de regulación adaptados para regular el caudal de materia activa en cada inyector (21a-21d; 221a-221d) en función de la velocidad de desplazamiento del pulverizador y/o del estado de la superficie vegetal que se va a tratar.
13. Pulverizador según la reivindicación 8 y una de las reivindicaciones 11 ó 12, **caracterizado porque** cada medio para mantener la presión del líquido que se va a pulverizar y cada medio de regulación del caudal se puede accionar individualmente e independientemente.

14. Pulverizador según una de las reivindicaciones de 8 a 13 equipado con un conjunto conforme a la reivindicación 6, **caracterizado porque** el o cada inyector (221a-221d) comprende una bomba o una compuerta piezoeléctrica, electromagnética o peristáltica y **porque** dichos medios de control están adaptados para hacer variar la velocidad de funcionamiento de la bomba o de la compuerta a fin de dirigir el caudal.
- 5
15. Pulverizador según una de las reivindicaciones de 8 a 14, **caracterizado porque** al menos uno de los conductos secundarios (23a-23d) está adaptado para canalizar un primer tipo de materia activa, por ejemplo un herbicida y **porque** al menos otro de los conductos secundarios (23a-23d) está adaptado para canalizar un segundo tipo de materia activa, por ejemplo un insecticida, un fungicida o un agente humectante.
- 10
16. Pulverizador según una de las reivindicaciones de 8 a 15, **caracterizado porque** el o cada conducto principal (7) consta al menos de una compuerta (203, 207) para controlar la circulación de líquido que se va a pulverizar y **porque** el o cada conducto secundario (23a-23d) consta al menos de un obturador (222a) para controlar la circulación de materia activa, siendo la o cada compuerta (207) y el o cada obturador (24a, 24b, 24c, 24d; 224a)
- 15 accionables a distancia.
17. Procedimiento de limpieza de un conjunto de pulverización según la reivindicación 7, **caracterizado porque** comprende unas etapas que consisten en:
- 20 a) inyectar, a partir de la rampa (400) y en cada inyector (21a-21d; 221a-221d), a contracorriente del sentido de flujo de la materia activa en este inyector, una cantidad de aire y
- b) empujar una parte de la materia activa presente en este inyector y en sus medios de alimentación (23-23d, 24a-24d, 27a-27d, 33a-33d) hacia un depósito (25a-25d) de almacenamiento de la materia activa.

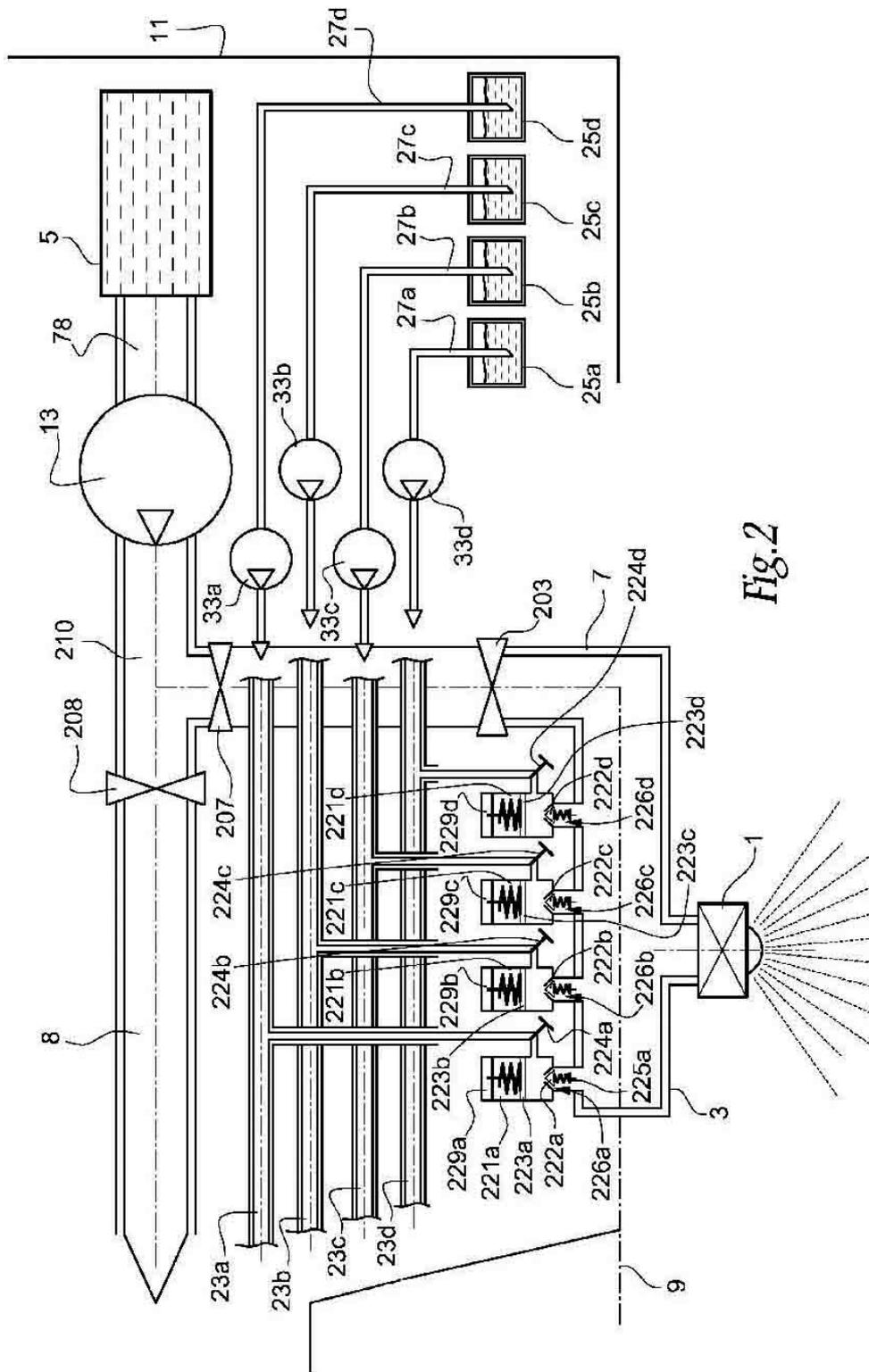


Fig.2