

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 948 461**

51 Int. Cl.:

A01M 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.05.2020 PCT/EP2020/064572**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.12.2020 WO20239763**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2020 E 20727314 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2023 EP 3945808**

54 Título: **Conjunto recuperador para sistema de pulverización agrícola y sistema de pulverización agrícola asociado**

30 Prioridad:

28.05.2019 FR 1905676

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

12.09.2023

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MONCHANIN, RAPHAËL y
PITAUD, SYLVAIN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 948 461 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 recuperador para sistema de pulverización agrícola y sistema de pulverización agrícola asociado

Ámbito técnico

5 La invención concierne a un conjunto recuperador para un sistema de pulverización agrícola, así como a un sistema de pulverización agrícola que comprende tal conjunto recuperador.

Estado de la técnica anterior

10 De manera conocida, por ejemplo por el documento FR 2 598 941 A1, un sistema de pulverización agrícola, en particular vitivinícola o incluso arborícola, comprende un circuito de alimentación que une una cuba de líquido de tratamiento, tal como un producto fitosanitario o un fertilizante líquido, a un dispositivo de pulverización por intermedio de una bomba que aspira el líquido de tratamiento de la cuba para alimentar el dispositivo de pulverización, el cual lleva boquillas diseñadas para pulverizar el líquido de tratamiento aspirado por la bomba sobre los vegetales que haya que tratar de un campo.

El sistema de pulverización agrícola comprende además un conjunto recuperador previsto para recuperar el exceso de líquido de tratamiento pulverizado sobre los vegetales que haya que tratar.

15 Para ello, los vegetales que haya que tratar se interponen por ejemplo entre las boquillas del dispositivo de pulverización y un panel recuperador del conjunto recuperador situado enfrente de las boquillas y que está diseñado para captar el exceso de líquido de tratamiento pulverizado. El líquido de tratamiento así captado, en forma de gotas, fluye por gravedad a lo largo del panel recuperador hasta una bandeja de recuperación.

20 Con el fin de evitar que esta bandeja de recuperación se llene de líquido de tratamiento y se desborde, pero también por motivos económicos y medioambientales, el conjunto recuperador comprende un circuito de retorno que devuelve el líquido de tratamiento así recuperado a la cuba por medio de una bomba.

25 Ahora bien, cuando se recupera solamente poco de líquido de tratamiento en la bandeja de recuperación, el orificio de la bandeja de recuperación por intermedio del cual la bomba aspira el líquido de tratamiento puede no estar completamente sumergido o incluso estar situado por encima del nivel de líquido de tratamiento en la bandeja de recuperación. La bomba aspira entonces aire además del líquido de tratamiento, siendo además aspirado el aire más fácilmente por la bomba que el líquido de tratamiento.

En el arranque, esto hace el cebado de la bomba difícil o incluso imposible de realizar. El circuito de retorno puede por tanto no funcionar.

30 Además, en tales condiciones, aunque el cebado de la bomba tenga éxito, el circuito de retorno reenvía a la cuba una mezcla de aire y de líquido de tratamiento que forma una espuma que corre el riesgo de hacer desbordar a la cuba. Esta espuma complica además el vaciado de la cuba, así como su aclarado.

En funcionamiento, la bomba puede descebarse y su nuevo cebado presenta entonces las mismas dificultades que durante el arranque. El circuito de retorno puede por tanto dejar de funcionar sin poder reiniciarse.

Exposición de la invención

35 La presente invención tiene por objetivo paliar uno o varios de los inconvenientes mencionados anteriormente, en particular proponiendo un conjunto recuperador para un sistema de pulverización agrícola que comprende un bandeja de recuperación, un mecanismo generador de caudal y un circuito de derivación diseñado para reenviar el líquido de tratamiento desde aguas abajo del mecanismo generador de caudal a la bandeja de recuperación, de modo que se provoque una circulación continua de líquido de tratamiento a través del mecanismo generador de caudal.

40 Más concretamente, la invención tiene por objeto un conjunto recuperador para un sistema de pulverización agrícola que comprende una cuba destinada a contener un líquido de tratamiento y al menos un dispositivo de pulverización diseñado para pulverizar líquido de tratamiento que proviene de la cuba sobre los vegetales que haya que tratar en un campo, comprendiendo el conjunto recuperador:

- 45
- una bandeja de recuperación diseñada para recuperar el exceso de líquido de tratamiento pulverizado por el dispositivo de pulverización sobre los vegetales que haya que tratar,
 - un mecanismo generador de caudal que comprende un orificio de aspiración que comunica con la bandeja de recuperación a través de un circuito de aspiración y un orificio de descarga destinado a comunicar con la cuba a través de un circuito de descarga, estando diseñado el mecanismo generador de caudal además para aspirar el líquido de tratamiento recuperado por la bandeja de recuperación y para impulsarlo hacia el circuito de descarga,
 - 50 - un primer circuito de derivación que comunica, por una parte, con el orificio de descarga del mecanismo

generador de caudal a través del circuito de descarga y, por otra, con la bandeja de recuperación, estando diseñado además el primer circuito de derivación para reenviar líquido de tratamiento que proviene del mecanismo generador de caudal hacia la bandeja de recuperación, de manera que se provoque una circulación continua de líquido de tratamiento a través del mecanismo generador de caudal.

- 5 Según variantes de realización que pueden tomarse juntas o por separado:
- el primer circuito de derivación está conectado al circuito de descarga a nivel de un nudo;
 - el primer circuito de derivación comprende un limitador de caudal diseñado para limitar el caudal de líquido de tratamiento que circula en el primer circuito de derivación con respecto al que circula en el circuito de descarga, aguas abajo del nudo;
- 10
- el primer circuito de derivación está al menos parcialmente subdimensionado en sección con respecto al circuito de descarga, aguas abajo del nudo;
 - el limitador de caudal se elige entre: una restricción calibrada, un limitador de caudal de aguja o una pastilla de orificio calibrado;
- 15
- el primer circuito de derivación está diseñado para evacuar aire aspirado por el mecanismo generador de caudal con el líquido de tratamiento recuperado en la bandeja de recuperación;
 - el primer circuito de derivación comprende un orificio de desgasificación, en particular situado aguas abajo del limitador de caudal, con el fin de evacuar el aire aspirado por el mecanismo generador de caudal;
 - el circuito de descarga comprende una válvula de retención situada aguas abajo del nudo en el cual se conecta el primer circuito de derivación con el circuito de descarga;
- 20
- la válvula de retención está diseñada para:
 - o permitir la circulación del líquido de tratamiento en el circuito de descarga, desde el mecanismo generador de caudal hacia la cuba, cuando una presión del fluido en el circuito de descarga, aguas abajo del nudo y aguas arriba de la válvula de retención, sea superior a una presión de umbral que sea al menos igual a una presión del fluido en el circuito de descarga, aguas abajo de la válvula de retención, y
 - o bloquear la circulación del líquido de tratamiento en el circuito de descarga, cuando la presión del fluido en el circuito de descarga aguas abajo del nudo y aguas arriba de la válvula de retención sea inferior o igual a la presión umbral;
- 25
- el circuito de descarga comprende un primer conducto que se extiende desde el orificio de descarga del mecanismo generador de caudal hasta el nudo a nivel del cual el primer circuito de derivación se conecta al circuito de descarga, y un segundo conducto que se extiende desde el nudo hacia la cuba;
 - el segundo conducto del circuito de descarga comprende una primera porción de conducto y una segunda porción de conducto conectada al nudo y a la primera porción de conducto;
- 30
- la primera porción de conducto del segundo conducto del circuito de descarga se extiende, de aguas arriba a aguas abajo en el sentido de circulación del líquido de tratamiento, sensiblemente verticalmente hacia arriba;
 - la primera porción de conducto del segundo conducto del circuito de descarga está equipada con la válvula de retención que está dispuesta más hacia abajo que hacia arriba en la primera porción de conducto;
- 35
- el primer circuito de derivación comprende un primer conducto que se extiende sensiblemente verticalmente hacia arriba desde el circuito de descarga, en su caso equipado con limitador de caudal, y un segundo conducto que prolonga el primer conducto hacia la bandeja de recuperación;
 - la segunda porción de conducto del segundo conducto del circuito de descarga se extiende desde el nudo sensiblemente verticalmente o de manera inclinada hacia abajo;
 - el conjunto recuperador comprende un caudalímetro montado en el circuito de descarga, aguas abajo del nudo a nivel del cual el primer circuito de derivación se conecta al circuito de descarga y en su caso aguas abajo de la válvula de retención, y diseñado para medir un caudal de fluido que entra en la cuba.
- 40
- 45

La invención tiene por objeto también un sistema de pulverización agrícola que comprende una cuba destinada a contener un líquido de tratamiento, al menos un dispositivo de pulverización diseñado para pulverizar líquido de tratamiento que proviene de la cuba sobre vegetales que haya que tratar en un campo y al menos un conjunto recuperador tal como el descrito anteriormente.

5 El conjunto recuperador comprende, por ejemplo, un caudalímetro que está montado en el circuito de descarga, aguas abajo de un nudo a nivel del cual el primer circuito de derivación se conecta al circuito de descarga y en su caso aguas abajo de la válvula de retención, y que está diseñado para medir un caudal de fluido que entra en la cuba. El sistema de pulverización agrícola comprende por ejemplo una unidad de control conectada al caudalímetro y diseñada para determinar, a partir del caudal medido por el caudalímetro de fluido que entra en la cuba, una autonomía del sistema de pulverización agrícola en un instante t.

Breve descripción de los dibujos

10 Otros aspectos, objetivos, ventajas y características de la invención aparecerán mejor con la lectura de la descripción detallada que sigue de formas de realización preferidas de la misma, dada a título de ejemplo no limitativo, y realizada con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista esquemática de un sistema de pulverización agrícola que comprende un conjunto recuperador según un modo de realización de la invención.

Descripción detallada

15 Como preliminar, se adopta de modo no limitativo una referencia global que comprende un plano horizontal, sensiblemente paralelo a una superficie de suelo S y una dirección vertical V, orientada de abajo hacia arriba.

La figura 1 muestra un sistema de pulverización agrícola 100 que comprende una cuba 101 destinada a contener un líquido de tratamiento L, en particular un producto fitosanitario o un fertilizante líquido, al menos un dispositivo de pulverización 102 diseñado para pulverizar el líquido de tratamiento L que proviene de la cuba 101 sobre vegetales que haya que tratar en un campo y al menos un conjunto recuperador 10 según un modo de realización de la invención.

20 Se entiende por «líquido» que el producto contenido en la cuba 101 comprende una fase líquida. El mismo presenta por ejemplo la forma de una solución o bien de una suspensión.

El sistema de pulverización agrícola 100 está en contacto con el suelo S, en particular a través de ruedas que permiten su desplazamiento.

25 El sistema de pulverización agrícola 100 está destinado por ejemplo a ser remolcado por una máquina agrícola, como un tractor. En variante, el sistema de pulverización agrícola 100 está diseñado para ser llevado por la máquina agrícola. Todavía en variante, el sistema de pulverización agrícola 100 es autopropulsado y por lo tanto forma la máquina agrícola.

El conjunto recuperador 10 comprende una bandeja de recuperación 11, un mecanismo generador de caudal 12, en particular una primera bomba, y un circuito de descarga 13.

30 La bandeja de recuperación 11 está destinada a recuperar el exceso de líquido de tratamiento L pulverizado por el dispositivo de pulverización 102 sobre los vegetales que haya que tratar, en particular por gravedad por medio de un panel recuperador 14 como se explicará con más detalle en la descripción que sigue.

35 La primera bomba 12 comprende un orificio de aspiración 15 que comunica con la bandeja de recuperación 11 a través de un circuito de aspiración 16, conectando así el circuito de aspiración 16 la bandeja de recuperación 11 a la primera bomba 12, en particular a su orificio de aspiración 15.

La primera bomba 12 comprende también un orificio de descarga 17 que comunica con la cuba 101 a través del circuito de descarga 13, conectando así el circuito de descarga 13 la primera bomba 12, en particular su orificio de descarga 17, a la cuba 101.

40 La primera bomba 12 está diseñada además para aspirar el líquido de tratamiento L recuperado por la bandeja de recuperación 11 y para impulsarlo hacia el circuito de descarga 13. La bandeja de recuperación 11 y el circuito de aspiración 16 están así montados aguas arriba de la primera bomba 12, mientras que el circuito de descarga 13 y la cuba 101 están montados aguas abajo de la primera bomba 12.

En la descripción que sigue, los términos «aguas arriba» y «aguas abajo» tienen en cuenta el sentido de circulación de los fluidos, en particular del líquido de tratamiento L, en el sistema de pulverización agrícola 100.

45 La primera bomba 12 está por ejemplo montada «en aspiración», estando situado su orificio de aspiración 15 por encima del nivel del líquido de tratamiento L recuperado en la bandeja de recuperación 11.

50 Según la invención, el conjunto recuperador 10 comprende también un primer circuito de derivación 18 que comunica por una parte con el orificio de descarga 17 de la primera bomba 12 a través del circuito de descarga 13 y por otra con la bandeja de recuperación 11. El primer circuito de derivación 18 está conectado al circuito de descarga 13 a nivel de un nudo 23. El primer circuito de derivación 18 está diseñado además para reenviar líquido de tratamiento L que proviene de la primera bomba 12 a la bandeja de recuperación 11.

De esta manera, el primer circuito de derivación 18 toma líquido de tratamiento L aguas abajo de la primera bomba 12 para reenviarlo a la bandeja de recuperación 11, aguas arriba de la primera bomba 12. Así, el líquido de tratamiento L circula continuamente a través de la primera bomba 12. Dicho de otro modo, el primer circuito de derivación 18 permite asegurar que haya siempre líquido de tratamiento L para ser aspirado por la primera bomba 12 en la bandeja de recuperación 11. Esto facilita el cebado de la primera bomba 12 y evita su descebado, cuando no haya suficiente líquido de tratamiento L en la bandeja de recuperación 11 para que el orificio de salida 20 de la bandeja de recuperación 11 quede completamente sumergido.

El primer circuito de derivación 18 comprende por ejemplo un limitador de caudal 19 diseñado para limitar el caudal de líquido de tratamiento L que circula en el primer circuito de derivación 18 con respecto al que circula en el circuito de descarga 13, aguas abajo del nudo 23. Esto permite evitar que el primer circuito de derivación 18 tome demasiado líquido de tratamiento L, en detrimento del retorno de líquido de tratamiento L a la cuba 101.

El limitador de caudal 19 puede ser elegido entre: una restricción calibrada, un limitador de caudal de aguja o una pastilla de orificio calibrado. La calibración de la restricción o de la pastilla se determina, por ejemplo, empíricamente o por cálculo. El limitador de caudal de aguja está controlado por ejemplo por una unidad de control 200 del sistema de pulverización agrícola 100, el cual se describirá con más detalle en lo que sigue de la descripción, permitiendo así regular su calibración.

En variante (no representada), el primer circuito de derivación 18 está al menos en parte subdimensionado en sección con respecto al circuito de descarga 13, aguas abajo del nudo 23. Se entiende por «subdimensionado en sección» que la sección transversal del o de los conductos 21 del primer circuito de derivación 18 presenta dimensiones inferiores a la sección transversal del o de los conductos 34, 35 del circuito de descarga 13, aguas abajo del nudo 23.

El primer circuito de derivación 18 comprende, por ejemplo, un primer conducto 21 que se extiende sensiblemente verticalmente hacia arriba desde el circuito de descarga 13, en su caso equipado con el limitador de caudal 19, y un segundo conducto 22 que prolonga el primer conducto 21 hacia la bandeja de recuperación 11. El primer conducto 21 del primer circuito de derivación 18 está conectado al circuito de descarga 13 a nivel del nudo 23.

El segundo conducto 22 del primer circuito de derivación 18 comprende, por ejemplo, una primera porción de conducto 24 que se extiende sensiblemente horizontalmente en la prolongación del primer conducto 21, en particular hasta estar situado por encima de la bandeja de recuperación 11, y una segunda porción de conducto 25 que se extiende sensiblemente verticalmente hacia abajo en la prolongación de la primera porción de conducto 24 hasta la bandeja de recuperación 11.

El primer circuito de derivación 18 está diseñado también, por ejemplo, para evacuar el aire aspirado por la primera bomba 12 con el líquido de tratamiento L recuperado en la bandeja de recuperación 11. Aire es aspirado, por ejemplo, por la primera bomba 12 al mismo tiempo que el líquido de tratamiento L, cuando un orificio de salida 20 de la bandeja de recuperación 11, al cual está conectado el circuito de aspiración 16 y por tanto la primera bomba 12, no está completamente sumergido en el líquido de tratamiento L recuperado en la bandeja de recuperación 11 o incluso cuando este orificio de salida 20 está situado por encima del nivel del líquido de tratamiento L recuperado en la bandeja de recuperación 11.

De esta manera, el aire aspirado por la primera bomba 12 es evacuado al menos en parte por el primer circuito de derivación 18 antes de alimentar a la cuba 101. Esto permite limitar la formación de espuma en la cuba 101, lo que puede provocar su desborde y/o que dificulte su drenaje y su aclarado.

Para ello, el primer circuito de derivación 18 comprende, por ejemplo, un orificio de desgasificación 26, denominado también respiradero, situado en particular aguas abajo del limitador de caudal 19, con el fin de evacuar el aire aspirado por la primera bomba 12. El orificio de desgasificación 26 se extiende, por ejemplo, alrededor de un eje sensiblemente vertical.

Los primero y segundo conductos 21, 22 del primer circuito de derivación 18 están por ejemplo conectadas uno al otro por intermedio de una cámara 27 conectada a su vez con el orificio de desgasificación 26.

El orificio de desgasificación 26 puede estar conectado a la cámara 27 por medio de un tercer conducto 271 del primer circuito de derivación 18 que se extiende sensiblemente verticalmente hacia arriba desde la cámara 27 hasta un extremo libre en el cual está formado el orificio de desgasificación 26. Esto favorece la evacuación de aire más bien que de líquido de tratamiento L a través del orificio de desgasificación 26.

En variante (no representada), el orificio de desgasificación 26 puede estar previsto en un extremo superior de la cámara 27, de modo que se favorezca la evacuación de aire más bien que de líquido de tratamiento L a través del orificio de desgasificación 26.

Todavía en variante (no representada), el tercer conducto 271 del primer circuito de derivación 18 se extiende verticalmente hacia arriba directamente desde el segundo conducto 22 o desde una intersección entre los primero y segundo conductos 21, 22 del primer circuito de derivación 18.

5 Cuando el primer circuito de derivación 18 está subdimensionado en sección con respecto al circuito de descarga 13, aguas abajo del nudo 23, es por ejemplo la sección transversal del primer conducto 21 del primer circuito de derivación 18 la que presenta dimensiones inferiores a la sección transversal del conducto o de los conductos 34, 35 del circuito de descarga 13, aguas abajo del nudo 23. Esto permite asegurarse de que el líquido de tratamiento L vuelve a la bandeja de recuperación 11 a través del segundo conducto 22 en lugar de escaparse por el orificio de desgasificación 26 a través del tercer conducto 271.

El orificio de desgasificación 26 se extiende, por ejemplo, alrededor de un eje sensiblemente vertical.

10 El orificio de desgasificación 26 puede también estar cubierto por una tapa 28 situada verticalmente a distancia y enfrente del orificio de desgasificación 26, de modo que se bloquee cualquier proyección de líquido de tratamiento L a través del orificio de desgasificación 26. La tapa 28 permite también evitar que elementos exteriores, que también pueden ser sólidos o líquidos, tales como agua de lluvia, productos fitosanitarios o lodos, obstruyan el circuito de derivación 18, o incluso el sistema de pulverización 100, al introducirse en el circuito de derivación 18 a través del orificio de desgasificación 26.

15 El orificio de desgasificación 26 está situado a una altura o distancia vertical, con respecto al nudo 23, definida tal que el líquido de tratamiento L que circula por el primer circuito de derivación 18 vuelva a la bandeja de recuperación 11, sin escaparse por el orificio de desgasificación 26. Esta altura puede ser definida tanto de manera empírica como por cálculo.

20 En otras palabras, el tercer conducto 271 del primer circuito de derivación 18 presenta por ejemplo una altura o distancia entre sus dos extremos superior e inferior, suficiente para que no haya líquido de tratamiento L a nivel del orificio de desgasificación 26.

El primer circuito de derivación 18 comprende también por ejemplo un conducto de entrada 29 conectado por una parte a un orificio de entrada 30 de la cámara 27 y por otra al primer conducto 21, así como un conducto de salida 31 conectado por una parte a un orificio de salida 32 de la cámara 27 y por otra al segundo conducto 22 del primer circuito de derivación 18.

25 La entrada 30 de la cámara 27 está situada, por ejemplo, por encima de su salida 32. Esto permite favorecer la separación entre el líquido de tratamiento L y el aire que penetra en la cámara 27, desplazándose el aire más bien hacia arriba, en dirección al orificio de desgasificación 26, mientras que el líquido de tratamiento L se dirige, por gravedad, más bien hacia abajo en dirección al orificio de salida 32 de la cámara 27 y por lo tanto en dirección a la bandeja de recuperación 11.

30 El conducto de entrada 29 del primer circuito de derivación 18 puede ser sensiblemente horizontal. El conducto de salida 31 puede ser sensiblemente vertical.

El circuito de descarga 13 comprende también por ejemplo una válvula de retención 33 situada aguas abajo del nudo 23 a nivel de la cual el primer circuito de derivación 18, en particular su primer conducto 21, está conectado al circuito de descarga 13.

35 La válvula de retención 33 está diseñada para:

- permitir la circulación del líquido de tratamiento L en el circuito de descarga 13, desde la primera bomba 12 hacia la cuba 101, cuando una presión del fluido en el circuito de descarga 13, aguas abajo del nudo 23 y aguas arriba de la válvula de retención 33, es superior a una presión umbral que es al menos igual a una presión del fluido en el circuito de descarga 13, aguas abajo de la válvula de retención 33, y
- 40 - bloquear la circulación del líquido de tratamiento L en el circuito de descarga 13, cuando la presión del fluido en el circuito de descarga 13, aguas abajo del nudo 23 y aguas arriba de la válvula de retención 33, es inferior o igual a la presión umbral.

45 La válvula de retención 33 permite así solamente la circulación de líquido de tratamiento L desde la primera bomba 12 hacia la cuba 101 e impide la circulación de líquido de tratamiento L aguas abajo de la válvula de retención 33 hacia la primera bomba 12. Esto permite evitar el vaciado del circuito de descarga 13 hacia la primera bomba 12, en particular en caso de avería de la primera bomba 12.

Por «fluido» se entiende el líquido de tratamiento L y, en su caso, el aire que haya sido aspirado por la primera bomba 12 y que no haya podido ser evacuado por el primer circuito de derivación 18.

50 La válvula de retención 33 está diseñada, por ejemplo, para ocupar una posición de cierre, cuando la presión del fluido en el circuito de descarga 13, aguas abajo del nudo 23 y aguas arriba de la válvula de retención 33, es inferior o igual a la presión umbral, y desplazarse hacia una posición de apertura, cuando la presión del fluido en el circuito de descarga 13, aguas abajo del nudo 23 y aguas arriba de la válvula de retención 33, es superior a la presión umbral.

De esta manera, se acumula líquido de tratamiento L aguas abajo del nudo 23 y aguas arriba de la válvula de retención 33, mientras que el líquido de tratamiento L recircula hacia la bandeja de recuperación 11 a través del primer circuito de derivación 18, siempre que la bandeja de recuperación 11 no esté suficientemente llena de líquido de tratamiento L para alcanzar la presión umbral aguas arriba de la válvula de retención 33. Tan pronto como se alcance la presión umbral, la válvula de retención 33 permite la circulación de líquido de tratamiento L a través de la válvula de retención 33 hacia la cuba 101, en particular desplazándose hacia su posición de apertura.

La válvula de retención 33 puede estar equipada también con un elemento de sollicitación elástica (no representado), en particular un muelle, diseñado para devolver elásticamente la válvula de retención 33 a su posición de cierre. La presión umbral tiene en cuenta entonces, a la vez, la presión del fluido en el circuito de descarga 13, aguas abajo de la válvula de retención 33, y la presión necesaria para vencer la fuerza de sollicitación elástica aplicada por el elemento de sollicitación elástica sobre la válvula de retención 33.

El circuito de descarga 13 comprende, por ejemplo, un primer conducto 34 que se extiende desde el orificio de descarga 17 de la primera bomba 12 hasta el nudo 23, y un segundo conducto 35 que se extiende desde el nudo 23 hacia la cuba 101.

El segundo conducto 35 del circuito de descarga 13 puede comprender una primera porción de conducto 36 que comunica con el nudo 23 y se extiende, de aguas arriba a aguas abajo, sensiblemente verticalmente hacia arriba.

El segundo conducto 35 del circuito de descarga 13 puede comprender también una segunda porción de conducto 37 que se extiende desde el nudo 23 sensiblemente verticalmente o de manera inclinada hacia abajo.

De esta manera, aguas abajo del nudo 23, el primer circuito de derivación 18 está orientado hacia arriba, mientras que el circuito de descarga 13 está orientado hacia abajo. Esto permite favorecer la separación entre el líquido de tratamiento L y el aire procedente de la primera bomba 12, cuando llegan al nudo 23, dirigiéndose el aire más bien hacia arriba en el primer circuito de derivación 18, en particular en dirección al orificio de desgasificación 26, mientras que el líquido de tratamiento L se dirige, por gravedad, más bien hacia abajo en el circuito de descarga 13 en dirección a la cuba 101. De este modo, menos aire aspirado por la primera bomba 12 puede llegar a alimentar la cuba 101, lo que permite limitar la formación de espuma en la cuba 101.

La primera porción de conducto 36 del segundo conducto 35 del circuito de descarga 13 comunica por ejemplo con el nudo 23 a través de la segunda porción de conducto 37 del citado segundo conducto 35. La primera y la segunda porciones de conducto 36, 37 del segundo conducto 35 del circuito de descarga 13 pueden además estar conectadas una a la otra por intermedio de una tercera porción de conducto 38, que se extiende, por ejemplo, sensiblemente horizontalmente, desde la segunda porción de conducto 37 hasta la primera porción de conducto 36.

Con el fin de impedir el vaciado de la primera porción de conducto 36 del segundo conducto 35 del circuito de descarga 13 hacia la primera bomba 12, la primera porción de conducto 36 está equipada, por ejemplo, con la válvula de retención 33 que está dispuesta más hacia abajo que hacia arriba en la primera porción de conducto 36.

En variante (no representada), la válvula de retención 33 equipa al segundo conducto 35 del circuito de descarga 13 aguas arriba de su primera porción de conducto 36. La válvula de retención 33 equipa, por ejemplo, a la segunda porción de conducto 37 o la tercera porción de conducto 38 del segundo conducto 35 del circuito de descarga 13. La válvula de retención 33 impide así el vaciado de la primera porción de conducto 36 hacia la primera bomba 12. El segundo conducto 35 del circuito de descarga 13 comprende también por ejemplo una cuarta porción de conducto 39 que se extiende en la prolongación de la primera porción de conducto 36 hacia la cuba 101 o hasta estar situada por encima de la cuba 101.

El segundo conducto 35 del circuito de descarga 13 puede comprender además una quinta porción de conducto 40 que se extiende en la prolongación de la cuarta porción de conducto 39 sensiblemente verticalmente hacia abajo hasta la cuba 101.

Como se indicó anteriormente, el conjunto recuperador 10 comprende, por ejemplo, un panel recuperador 14 diseñado para captar o bien para recoger el exceso de líquido de tratamiento L pulverizado sobre los vegetales que haya que tratar por el o uno de los dispositivos de pulverización 102.

Para ello, el panel recuperador 14 comprende por ejemplo una cara 41, globalmente vertical, dispuesta enfrente y a distancia del dispositivo de pulverización 102. De esta manera, cuando el dispositivo de pulverización 102 pulveriza líquido de tratamiento L sobre los vegetales que haya que tratar, que están interpuestos entre el dispositivo de pulverización 102 y la cara 41 del panel recuperador 14, el exceso de líquido de tratamiento L pulverizado, es decir que no es absorbido por los vegetales que haya que tratar, pasa a través de los mismos hasta ser recogido por la cara 41 del panel recuperador 14, en particular en forma de gotas.

El panel recuperador 14 está además alineado verticalmente por encima de una abertura 42 de la bandeja de recuperación 11 extendiéndose alrededor de un eje sensiblemente vertical, de modo que las gotas de líquido de tratamiento L captadas por el panel recuperador 14 fluyen por gravedad hasta el bandeja de recuperación 11.

El panel recuperador 14 puede estar provisto también de una pluralidad de aletas 43, sensiblemente verticales y paralelas entre sí, que se extienden desde la cara 41 del panel recuperador 14 en dirección al dispositivo de pulverización 102. Las aletas 43 guían así las gotas de líquido de tratamiento L recogidas por el panel recuperador 14 hacia la bandeja de recuperación 11.

5 La primera bomba 12 está por ejemplo inclinada hacia arriba, desde su orificio de aspiración 15 en dirección a su orificio de descarga 17. Esto permite desgasificar al menos en parte el aire atrapado en la primera bomba 12.

Puede estar previsto también un filtro 44 en el circuito de aspiración 16, con el fin de evitar una obstrucción de la primera bomba 12.

10 El conjunto recuperador 10 comprende también por ejemplo un caudalímetro 45 montado en el circuito de descarga 13, aguas abajo del nudo 23 y en su caso aguas abajo de la válvula de retención 33, y diseñado para medir un caudal de fluido que entra en la cuba 101.

El caudalímetro 45 está conectado también a la unidad de control 200 del sistema de pulverización agrícola 100 a la cual comunica el caudal medido de fluido que entra en el depósito 101.

15 La unidad de control 200 comprende, por ejemplo, una interfaz de entrada a la cual está conectado el caudalímetro 45 con el fin de comunicar el caudal medido de fluido que entra en la cuba 101, una interfaz de salida a la cual está conectada una interfaz de usuario 300, una memoria de programas, una memoria de datos y un microprocesador. Puede estar previsto también un bus de comunicación para unir las interfaces de entrada y de salida, la memoria de programas, la memoria de datos y el microprocesador.

20 La unidad de control 200 está diseñada por ejemplo para determinar, a partir del caudal medido por el caudalímetro 45 de fluido que entra en la cuba 101, una autonomía del sistema de pulverización agrícola 100 en un instante t.

25 Se entiende por «autonomía del sistema de pulverización agrícola 100 en un instante t», la superficie del campo de vegetales que haya que tratar que puede ser pulverizada por el sistema de pulverización agrícola 100 a partir de la cantidad de líquido de tratamiento L contenido en la cuba 101 en el instante t. La misma se expresa por ejemplo en hectáreas. La autonomía del sistema de pulverización agrícola 100 en el instante t depende por tanto de la cantidad de líquido de tratamiento L contenido en la cuba 101 en el instante t y de la dosificación de líquido de tratamiento L que haya que pulverizar, es decir, de la cantidad de líquido de tratamiento L que haya que pulverizar por unidad de superficie.

Más concretamente, la unidad de control 200 está diseñada para:

- 30 - determinar, a partir del o de los caudales medidos o calculados de líquido de tratamiento L que sale de la cuba 101 entre un instante inicial t_0 y un instante posterior t, una cantidad de líquido de tratamiento L que sale de la cuba 101 desde el instante inicial t_0 hasta el instante t y, a partir del o de los caudales medidos por el caudalímetro 45 de fluido que entra en la cuba 101 entre el instante inicial t_0 y el instante t, una cantidad de fluido que entra en la cuba 101 desde el instante inicial t_0 hasta el instante t,
- 35 - determinar, a partir de una cantidad predefinida de líquido de tratamiento L contenida en la cuba 101 en el instante inicial t_0 , de la cantidad así determinada de líquido de tratamiento L que sale de la cuba 101 desde el instante inicial t_0 hasta el instante t y de la cantidad así determinada de fluido que entra en la cuba 101 desde el instante inicial t_0 hasta el instante t, una cantidad de líquido de tratamiento L contenida en la cuba 101 en el instante t,
- 40 - determinar, a partir de la cantidad así determinada de líquido de tratamiento L en la cuba 101 en el instante t y de la dosificación de líquido de tratamiento L que haya que pulverizar, la autonomía del sistema de pulverización agrícola 100 en el instante t,
- en su caso, mostrar la autonomía del sistema de pulverización agrícola 100 en el instante t así determinada en la interfaz de usuario 300, para informar al agricultor de ello.

45 La cantidad de líquido de tratamiento L contenida en la cuba 101 en el instante inicial t_0 es registrada por ejemplo por el agricultor en la memoria de datos de la unidad de control 200 a través de la interfaz de usuario 300, pudiendo corresponder entonces esta cantidad de líquido de tratamiento L a la cantidad de líquido de tratamiento L vertido por el agricultor en la cuba 101.

50 Después de la determinación de la cantidad de líquido de tratamiento L contenido en la cuba 101 en el instante t, la unidad de control 200 está diseñada, por ejemplo, para actualizar la cantidad de líquido de tratamiento L contenida en la cuba 101 en el instante inicial t_0 en función de la cantidad de líquido de tratamiento L contenida en la cuba 101 en el instante t.

El agricultor registra, por ejemplo, la dosificación de líquido de tratamiento L que haya que pulverizar en la memoria de datos de la unidad de control 200 a través de la interfaz de usuario 300. La dosificación de líquido de tratamiento L que haya que pulverizar depende, por ejemplo, de la densidad de los vegetales que haya que tratar en el campo.

- 5 Así, cuanto más aire aspirado por la primera bomba 12 al mismo tiempo que líquido de tratamiento L de la bandeja de recuperación 11 sea evacuado a través del primer circuito de derivación 18, más se aproxima el caudal de fluido que entra en la cuba 101, que es medido por el caudalímetro 45, al caudal de líquido de tratamiento L que entra en la cuba 101, y por tanto más precisa es la determinación de la autonomía del sistema de pulverización agrícola 100 en el instante t.
- El sistema de pulverización agrícola 100 comprende también por ejemplo un circuito de alimentación 103 que comunica por una parte con la cuba 101 y por otra con el o cada uno de los dispositivos de pulverización 102. El circuito de alimentación 103 permite así alimentar el o los dispositivos de pulverización 102 con líquido de tratamiento L que proviene de la cuba 101.
- 10 El circuito de alimentación 103 está equipado también con una segunda bomba 104 diseñada para aspirar líquido de tratamiento L que proviene de la cuba 101 y para impulsar el líquido de tratamiento L aspirado al o a cada dispositivo de pulverización 102.
- 15 La segunda bomba 104 se monta, por ejemplo, «en carga», estando situado un orificio de aspiración de la segunda bomba 104 por debajo del nivel de líquido de tratamiento L contenido en la cuba 101. En variante (no representada), la segunda bomba 104 se monta en «aspiración», estando situado un orificio de aspiración de la segunda bomba 104 por encima del nivel del líquido de tratamiento L contenido en la cuba 101.
- El circuito de alimentación 103 puede comprender también un segundo circuito de derivación 105 que se comunica por una parte con el circuito de alimentación 103, aguas abajo de la segunda bomba 104, y por otra con la cuba 101.
- 20 De esta manera, el segundo circuito de derivación 105 permite devolver líquido de tratamiento L aspirado por la segunda bomba 104 a la cuba 101, y así regular la cantidad de líquido de tratamiento L que alimenta el o los dispositivos de pulverización 102.
- 25 El segundo circuito de derivación 105 comunica, por ejemplo, con el circuito de alimentación 103 por intermedio de una válvula de regulación 106 diseñada para regular la cantidad de líquido de tratamiento L que alimenta el o los dispositivos de pulverización 102, en particular reenviando líquido de tratamiento L aspirado por la segunda bomba 104 hacia la cuba 101 a través del segundo circuito de derivación 105. La válvula de regulación 106 es controlada, por ejemplo, por la unidad de control 200.
- El caudal de líquido de tratamiento L que sale de la cuba 101 es determinado, por ejemplo, en particular por cálculos, por la unidad de control 200 por medio de la válvula de regulación 106.
- 30 El circuito de alimentación 103 puede comprender también un sensor de presión 107 montado aguas abajo de la válvula de regulación 106. El sensor de presión 107 está conectado a la unidad de control 200 a la cual comunica la presión del líquido de tratamiento L que circula por el circuito de alimentación 103, aguas abajo de la válvula de regulación 106. El sensor de presión 107 permite así que la unidad de control 200 controle la válvula de regulación 106 en función de la presión del líquido de tratamiento L que circula en el circuito de alimentación 103, aguas abajo de la válvula de regulación 106.
- 35 El o cada dispositivo de pulverización 102 comprende también una pluralidad de boquillas de pulverización 108 por intermedio de las cuales se pulveriza líquido de tratamiento L sobre los vegetales que haya que tratar en el campo.
- 40 La primera bomba 12 del conjunto recuperador 10 puede ser reemplazada por cualquier mecanismo generador de caudal. En variante (no representada), el mecanismo generador de caudal 12 comprende un bucle de circulación equipado con un hidroeyector que lleva el orificio de aspiración 15 y una bomba montada aguas arriba o aguas abajo del hidroeyector, llevando el hidroeyector o la bomba situada aguas abajo del hidroeyector el orificio de descarga 17.
- El conjunto recuperador 10 y el sistema de pulverización agrícola 100 descritos anteriormente son particularmente ventajosos porque permiten tener una circulación continua de líquido de tratamiento L a través de la primera bomba 12 cualquiera que sea el nivel de líquido de tratamiento L en la bandeja de recuperación 11, lo que ayuda al cebado de la primera bomba 12 y permite evitar su descebado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Conjunto recuperador (10) para un sistema de pulverización agrícola que comprende una cuba (101) destinada a contener un líquido de tratamiento (L) y al menos un dispositivo de pulverización (102) destinado a pulverizar líquido de tratamiento (L) que proviene de la cuba (101) sobre vegetales que haya que tratar en un campo, comprendiendo el conjunto recuperador (10):
- una bandeja de recuperación (11) destinada a recuperar el exceso de líquido de tratamiento (L) pulverizado por el dispositivo de pulverización (102) sobre los vegetales que haya que tratar,
 - un mecanismo generador de caudal (12) que comprende un orificio de aspiración (15) que se comunica con la bandeja de recuperación (11) a través de un circuito de aspiración (16) y un orificio de descarga (17) destinado a comunicarse con la cuba (101) a través de un circuito de descarga (13), estando además diseñado el mecanismo generador de caudal (12) para aspirar el líquido de tratamiento (L) recuperado por la bandeja de recuperación (11) y para impulsarlo hacia el circuito de descarga (13),
- 10 estando caracterizado el conjunto recuperador (10) por que comprende un primer circuito de derivación (18) que comunica por una parte con el orificio de descarga (17) del mecanismo generador de caudal (12) a través del circuito de descarga (13) y por otra con la bandeja de recuperación (11), estando el primer circuito de derivación (18) diseñado además para reenviar el líquido de tratamiento (L) que proviene del mecanismo generador de caudal (12) hacia la bandeja de recuperación (11), de manera que se provoque una circulación continua de líquido de tratamiento (L) a través del mecanismo generador de caudal (12).
- 15 2. Conjunto recuperador (10) según la reivindicación 1, en el cual el primer circuito de derivación (18) está conectado al circuito de descarga (13) a nivel de un nudo (23), y en el cual:
- el primer circuito de derivación (18) comprende un limitador de caudal (19) diseñado para limitar el caudal de líquido de tratamiento (L) que circula en el primer circuito de derivación (18) con respecto al que circula en el circuito de descarga (13), aguas abajo del nudo (23), o
 - el primer circuito de derivación (18) está al menos en parte subdimensionado en sección con respecto al circuito de descarga (13), aguas abajo del nudo (23).
- 20 3. Conjunto recuperador (10) según la reivindicación 2, en el cual el limitador de caudal (19) se selecciona entre: una restricción calibrada, un limitador de caudal de tipo aguja o una pastilla de orificio calibrado.
- 25 4. Conjunto recuperador (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual el primer circuito de derivación (18) está diseñado para evacuar el aire aspirado por el mecanismo generador de caudal (12) con el líquido de tratamiento (L) recuperado en la bandeja de recuperación (11).
- 30 5. Conjunto recuperador (10) según la reivindicación 4, en el cual el primer circuito de derivación (18) comprende un orificio de desgasificación (26), en particular situado aguas abajo del limitador de caudal (19), con el fin de evacuar el aire aspirado por el mecanismo generador de caudal (12).
- 35 6. Conjunto recuperador (10) según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual el circuito de descarga (13) comprende una válvula de retención (33) situada aguas abajo de un nudo (23) a nivel del cual se conecta el primer circuito de derivación (18) al circuito de descarga (13), estando diseñada la válvula de retención (33) para:
- permitir la circulación del líquido de tratamiento (L) en el circuito de descarga (13), desde el mecanismo generador de caudal (12) hacia la cuba (101), cuando una presión del fluido en el circuito de descarga (13), aguas abajo del nudo (23) y aguas arriba de la válvula de retención (33), es superior a una presión umbral que es al menos igual a una presión del fluido en el circuito de descarga (13), aguas abajo de la válvula de retención (33), y
 - bloquear la circulación del líquido de tratamiento (L) en el circuito de descarga (13), cuando la presión del fluido en el circuito de descarga (13), aguas abajo del nudo (23) y aguas arriba de la válvula de retención (33), es inferior a o igual a la presión umbral.
- 40 7. Conjunto recuperador (10) según la reivindicación 6, en el cual:
- el circuito de descarga (13) comprende un primer conducto (34) que se extiende desde el orificio de descarga (17) del mecanismo generador de caudal (12) hasta un nudo (23) a nivel del cual se conecta el primer circuito de derivación (18) al circuito de descarga (13), y un segundo conducto (35) que se extiende desde el nudo (23) hacia la cuba (101),
 - el segundo conducto (35) del circuito de descarga (13) comprende una primera porción de conducto (36) y una segunda porción de conducto (37) conectada al nudo (23) y a la primera porción de conducto (36),
- 45 50

- la primera porción de conducto (36) del segundo conducto (35) del circuito de descarga (13) se extiende, de aguas arriba a aguas abajo en el sentido de circulación del líquido de tratamiento (L), sensiblemente verticalmente hacia arriba,
 - la primera porción de conducto (36) del segundo conducto (35) del circuito de descarga (13) está equipada con la válvula de retención (33) que está dispuesta más hacia abajo que hacia arriba en la primera porción de conducto (36).
- 5
8. Conjunto recuperador (10) según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el cual:
- el primer circuito de derivación (18) comprende un primer conducto (21) que se extiende sensiblemente verticalmente hacia arriba desde el circuito de descarga (13), en su caso equipado con el limitador de caudal (19), y un segundo conducto (22) que prolonga el primer conducto (21) hacia la bandeja de recuperación (11),
 - el circuito de descarga (13) comprende un primer conducto (34) que se extiende desde el orificio de descarga (17) del mecanismo generador de caudal (12) hasta un nudo (23) a nivel del cual se conecta el primer circuito de derivación (18) al circuito de descarga (13), y un segundo conducto (35) que se extiende desde el nudo (23) hasta la cuba (101),
 - el segundo conducto (35) del circuito de descarga (13) comprende una primera porción de conducto (36) y una segunda porción de conducto (37) conectada al nudo (23) y a la primera porción de conducto (36), extendiéndose la segunda porción de conducto (37) desde el nudo (23) sensiblemente verticalmente o inclinada hacia abajo.
- 10
- 15
9. Conjunto recuperador (10) según una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende un caudalímetro (45) montado en el circuito de descarga (13), aguas abajo de un nudo (23) a nivel del cual se conecta el primer circuito de derivación (18) al circuito de descarga (13) y en su caso aguas abajo de la válvula de retención (33), y diseñado para medir un caudal de fluido que entra en la cuba (101).
- 20
10. Sistema de pulverización agrícola (100) que comprende una cuba (101) destinada a contener un líquido de tratamiento (L), al menos un dispositivo de pulverización (102) diseñado para pulverizar el líquido de tratamiento (L) que proviene de la cuba (101) sobre los vegetales que haya que tratar en un campo y al menos un conjunto recuperador (10) según una de las reivindicaciones 1 a 9.
- 25
11. Sistema de pulverización agrícola (100) según la reivindicación 10, en el cual el conjunto recuperador (10) comprende un caudalímetro (45) que está montado en el circuito de descarga (13), aguas abajo de un nudo (23) a nivel del cual el primer circuito de derivación (18) está conectado al circuito de descarga (13) y en su caso aguas abajo de la válvula de retención (33), y que está diseñado para medir un caudal de fluido que entra la cuba (101), comprendiendo el sistema de pulverización agrícola (100) además una unidad de control (200) conectada al caudalímetro (45) y diseñada para determinar, a partir del caudal medido por el caudalímetro (45) de fluido que entra en la cuba (101), una autonomía del sistema de pulverización agrícola (100) en un instante t
- 30

