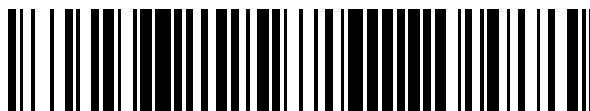


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 057**

51 Int. Cl.:

A01M 7/00 (2006.01)

B05B 3/10 (2006.01)

B05B 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.06.2016 PCT/FR2016/051548**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2016 WO16207559**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2016 E 16741096 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 3313179**

54 Título: **Módulo de pulverización compacto, sistema de polarización y de gestión de una pluralidad de tales módulos y procedimiento de gestión de módulos de dicho sistema**

30 Prioridad:

25.06.2015 FR 1555895

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

28.04.2020

73 Titular/es:

**PELLENC SAS (100.0%)
Quartier Notre-Dame
84120 Pertuis, FR**

72 Inventor/es:

**PELLENC, ROGER y
GIALIS, JEAN-MARC**

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 757 057 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

Módulo de pulverización compacto, sistema de polarización y de gestión de una pluralidad de tales módulos y procedimiento de gestión de módulos de dicho sistema

5 **[0001]** La invención se sitúa en el campo de los aparatos que proyectan un líquido en forma de gotitas mezcladas con un flujo de aire portador sobre un objetivo que consiste, por ejemplo, en una capa vegetal, y tiene por objeto un módulo de pulverización compacto. También se refiere a un sistema para pulverizar y gestionar una pluralidad de tales módulos y un procedimiento de gestión de los módulos de dicho sistema.

10 **[0002]** La misma es aplicable en particular en el campo agrícola para el tratamiento de grandes cultivos, arboricultura o viticultura. Se describirá a continuación en aras de simplicidad en su aplicación al sector vitivinícola, que requiere importantes aportaciones de productos fitosanitarios. La aportación de estos últimos a la naturaleza puede tener graves consecuencias tanto en el plano sanitario como el plan ecológico y también en el plano económico. De hecho, estos productos son una de las principales fuentes de contaminación del agua, el suelo y las capas freáticas, y su inhalación o ingestión tiene consecuencias irreversibles en la salud de los usuarios. En el plano económico, además del alto costo de los productos y su puesta en práctica, la ineficiencia de un tratamiento puede provocar daños irreversibles en la cosecha.

15 **[0003]** En este contexto, los poderes públicos han endurecido en los últimos años las normas sobre equipos de tratamiento, imponiendo en Francia, por ejemplo, una inspección técnica obligatoria cada 5 años de equipos de pulverización. En otra orientación, ingredientes activos identificados como más peligrosos están prohibidos o su dosis homologada reducida. Está claro que estos estándares no dejarán de evolucionar en el futuro y, por lo tanto, endurecerán aún más la situación regulatoria de máquinas y productos. Esta evolución requiere la concepción de nuevas máquinas de pulverización que permitan utilizar de manera juiciosa dosis mínimas de ingrediente activo a un objetivo vegetal específico, al tiempo que limiten su consumo de energía para preservar tanto el medio ambiente como la salud de las plantas en cuestión, así como también la de los operarios que tienen que manejar tales máquinas.

20 **[0004]** Se conocen varios tipos de pulverizadores utilizados en el campo vitivinícola para tratamientos de cobertura o localizados en la zona de racimos de uvas, incluidos los siguientes cuatro tipos de pulverizadores: chorro proyectado, chorro portado, neumático y centrífugo.

30 **[0005]** Todos estos aparatos tienen en común la proyección en la vegetación del caldo bordelés (término utilizado para definir el líquido a rociar, generalmente compuesto por una mezcla de agua e ingrediente activo) que se transporta en forma líquida y bajo presión en un conducto que conduce a una boquilla de pulverización. El caldo bordelés se microniza en gotitas en la boquilla y se dirige a la vegetación por diversos medios, según la tecnología del aparato de pulverización. La boquilla comprende una embocadura calibrada, constituida habitualmente por el orificio formado en una placa delgada, este orificio pasante de la plaqueta puede tener varias formas (cilíndrico, prismático, cónico, ...) pero de pequeño tamaño para ser capaz de transformar el fluido a presión aguas arriba en gotitas aguas abajo. La embocadura define el caudal del caldo bordelés que se pulverizará y el tamaño de las gotitas. Sin embargo, este caudal del caldo bordelés no se controla con precisión porque depende en particular de las condiciones de presión del líquido aguas arriba, diferente para cada boquilla, en función de la geometría y la longitud del conducto entre la bomba y la boquilla, y el desgaste temporal de la embocadura debido a la abrasión de su orificio al paso de los productos.

40 **[0006]** En los aparatos con chorro proyectado, que generalmente comprenden una pluralidad de boquillas para cubrir el área a pulverizar, el caldo bordelés se convierte en gotitas en cada boquilla por el efecto combinado de la presión del líquido aguas arriba de la embocadura y la geometría de la embocadura, este efecto que transmite así a dichas gotitas una energía cinética y una dirección de su pulverización. De este modo, las gotitas se proyectan directamente al aire ambiente, generalmente en forma de un cono de dispersión de ángulo más o menos amplio, dependiendo nuevamente de la forma de la embocadura y la presión del caldo bordelés aguas arriba de esta última. Por otra parte, cuanto mayor sea la presión del caldo bordelés, más gotitas formadas en la salida de la embocadura tendrán una alta velocidad, pero serán entonces de pequeño tamaño, lo que limitará su energía cinética y, por lo tanto, su capacidad para alcanzar las hojas y los racimos, agregando el hecho de su evaporación entre la salida de la boquilla y la vegetación objetivo. Las gotitas también pueden estar sujetas a una desviación significativa de su trayectoria en caso de viento. También se sabe respecto este tipo de aparato que una gran variación en la presión genera solo una pequeña variación de caudal, al tiempo que varía mucho el tamaño de las gotitas. Este tipo de aparato determina por tanto un funcionamiento óptimo entre la presión y la embocadura en cada boquilla que permite un pequeño o nulo ajuste del caudal de caldo bordelés para pulverizar la vegetación objetivo, es decir que el caudal no es controlado aguas arriba de la embocadura. El cambio de caudal de caldo bordelés proyectado hacia la vegetación requiere cambiar todas las boquillas (o su embocadura) mediante intervención humana prolongada, tediosa que requiere la utilización de equipos de seguridad.

55 **[0007]** En aparatos de chorro de portado, el caldo bordelés siempre se transporta bajo presión en la boquilla con un efecto similar al de los aparatos de chorro proyectado. En esta tecnología, sin embargo, un flujo de aire de alta velocidad (gran caudal e aire a velocidades de 100 a 200 km/h) rodeará la boquilla para llevar las gotitas hacia la vegetación, aumentando la velocidad de gotitas hacia la vegetación objetivo y favoreciendo su penetración. Este flujo de aire es proporcionado por un sistema de ventilación centralizado en la máquina y luego se canalizará a cada boquilla de pulverización. Por lo tanto, con un aparato de chorro portado, el tamaño de las gotitas siempre está determinado por la combinación de la presión y la boquilla, pero es esencialmente el flujo de aire en la embocadura el que transportará las gotitas según una trayectoria orientada hacia la vegetación objetivo, reduciendo en gran

medida la sensibilidad de dicha trayectoria a la influencia de los vientos exteriores, y limitando la evaporación de las gotitas durante su trayectoria.

[0008] Sin embargo, al igual que la tecnología de chorro proyectado, el caudal en cada boquilla es solo indicativo, no controlado, diferente de una boquilla a otra y puede variar solo en un margen pequeño caudal, que requiere cambiar las boquillas (o su embocadura) para cambiar el caudal a pulverizar. Además, el aire requerido para constituir el flujo de aire se genera de manera centralizada y luego se distribuye a las diferentes boquillas a través de un circuito de conductos largo y complejo que genera pérdidas de carga significativas, diferentes velocidades del aire y sin controlar de una boquilla a otra, así como el consumo excesivo de energía. Las turbinas de alta potencia utilizadas aquí también son particularmente ruidosas.

[0009] En contraposición a los dispositivos de chorro portado o chorro proyectado, los aparatos neumáticos forman directamente las gotitas a partir de una corriente de aire de alta velocidad acelerada en la boquilla (generalmente de 300 a 500 km/h) llamada aquí hendidura (a menudo una sencilla embocadura). El caldo bordelés es llevado a presión a la hendidura para formar una vena de líquido sin micronizar en ausencia de flujo de aire. El flujo de aire de alta velocidad se acelera en la hendidura (por ejemplo, por efecto Venturi) para generar la micronización en gotitas de la vena líquida. El tamaño de las gotitas en tales dispositivos está relacionado con la velocidad del flujo de aire estrechamente relacionado con el caudal del caldo bordelés al nivel de la hendidura. Un cambio en la velocidad del aire siempre debe ir acompañado de un cambio de caudal y, en general, de la embocadura de la hendidura, para no penalizar la calidad de la pulverización. Y a la inversa, un cambio de embocadura para modificar el caudal también necesitará adaptar la velocidad del flujo de aire. El principio de funcionamiento de estos aparatos también genera allí, como las tecnologías mencionadas anteriormente, diferentes caudales y velocidades del aire de una boquilla a otra, lo que da como resultado la pulverización sobre la vegetación objetivo de un caudal de caldo bordelés orientativo y sin control. La generación de flujo de aire también está centralizada, consume mucha energía y es particularmente ruidosa.

[0010] Los principales inconvenientes de estas 3 primeras tecnologías se pueden resumir de la siguiente manera:

- los parámetros de pulverización, tales como, por ejemplo, la caudal o la velocidad del aire, son orientativos en cada boquilla, diferentes de una boquilla a otra y varían en el tiempo, en particular después del desgaste de las boquillas. Estos sistemas no permiten controlar y controlar con precisión estos parámetros de pulverización en cada boquilla, ya que no permiten variar estos parámetros en un amplio margen con la misma boquilla para adaptarse instantáneamente a la vegetación encontrada durante el tratamiento. Sin embargo, numerosos factores, tales como la naturaleza del terreno, la edad y la cepa de la viña, pueden dar como resultado cantidades muy diferentes de masa vegetal de una cepa de una vid a otra, lo que requeriría cambios rápidos en los caudales de caldo bordelés y en márgenes amplios para adaptarse a las masas vegetales atendiendo a las boquillas de pulverización. Este punto mueve al operador a situar las calibraciones (boquillas, embocaduras, hendiduras) de máquinas del estado de la técnica en su máximo caudal para evitar perder el tiempo cambiándolas tanto como sea necesario, lo que conduce a un consumo excesivo de caldo bordelés. Por lo tanto, no es posible con estas tecnologías imaginar variaciones dinámicas de los parámetros de rociado sobre la vegetación encontrada durante el tratamiento.

- el cambio de caudal, el ajuste, la limpieza y el mantenimiento requieren una intervención humana larga y tediosa que, teniendo en cuenta la toxicidad del caldo bordelés, requiere utilizar protecciones individuales y protocolos operativos muy restrictivos, o incluso irrealizables (cambio de docenas de boquillas o embocaduras para modificar un caudal o cambiar el producto de tratamiento, limpiar los tanques y los conductos de caldo bordelés, etc.),

- el pequeño tamaño de las embocaduras para garantizar la eficacia de la micronización requiere un caldo bordelés con una alta tasa de dilución de productos fitosanitarios para evitar la obstrucción por conglomerados de caldo bordelés mal dispersos en agua, evitando así trabajar con volúmenes de fumigación de caldo bordelés bajos (por ejemplo, inferiores a 100 litros por hectárea, mientras que los volúmenes convencionales varían en un margen de aproximadamente 200 a 800 litros por hectárea dependiendo de la vegetación y el tipo de caldo bordelés a pulverizar). De hecho, la autonomía del pulverizador, dada la alta tasa de dilución de los productos fitosanitarios, requiere conjuntos de pulverización que comprendan tanques grandes de 1000 a 2000 litros de líquido y, en consecuencia, volúmenes iguales de agua corriente. El peso de este conjunto requiere tractores potentes para combinar la tracción del conjunto de pulverización y su funcionamiento.

- las presiones necesarias a nivel de las embocaduras son altas, que pueden alcanzar fácilmente valores del orden de 30 bares, lo que comporta bombas de tecnología costosas, pesadas y voluminosas, y que requieren una considerable energía disipada en la bomba.

- la generación de flujo de aire en tecnologías neumáticas o de chorro portado se realiza merced a una sola turbina de gran diámetro, muy ruidosa, generalmente asociada a una red de conductos flexibles que causan pérdidas de carga significativas, lo que requiere un sobredimensionamiento de la turbina y, de hecho, una potencia del orden de 30 kW que provoca un mayor consumo del vehículo tractor.

Además, la turbina tiene una alta inercia que genera un tiempo de arranque y parada de varios segundos, lo que no permite secuencias de parada y arranque frecuentes durante el tratamiento (final de margen, pico, ausencia momentánea de vegetación, maniobras, ...), lo que conduce a un consumo ineficaz y contaminante de caldo bordelés y combustible.

[0011] La tecnología centrífuga, que es la más reciente en este campo, resuelve algunos de los problemas planteados por las otras tres tecnologías precitadas.

[0012] El documento FR 2 497 439 se refiere a una instalación de pulverización que utiliza tecnología centrífuga, en la que las gotitas son formadas por una boquilla giratoria de gran diámetro, en la parte central de la cual una embocadura proyecta el caldo a pulverizar. Un colector en forma de segmento anular, de ángulo fijo o ajustable, se fija frente al contorno de la boquilla giratoria, sin contacto con ella, para interceptar el caldo pulverizado en el sector

correspondiente al colector y limitar la zona de pulverización con la porción correspondiente al sector libre del colector. Las gotitas se forman aquí por fragmentación debido a la fuerza centrífuga de la corriente de líquido de caldo bordelés cuando llega al final de la boquilla giratoria. Esta tecnología de boquilla giratoria tiene como ventaja dispersar pequeñas cantidades de caldo bordelés, lo que en otras tecnologías requeriría reducir significativamente el tamaño de las embocaduras para obtener un caudal de caldo bordelés bajo, aumentando así el riesgo de obstrucción de las mismas. Mientras se usa la misma embocadura, la elección adecuada del ángulo cubierto por el colector en forma de un sector anular hace posible regular el caudal del caldo bordelés pulverizado hacia la vegetación dependiendo del tamaño del sector abierto en el colector y, por lo tanto, inevitablemente inferior al caudal de caldo bordelés que llega a la boquilla.

[0013] Sin embargo, la instalación del documento FR 2497439 tiene los siguientes inconvenientes:

- la porción de caldo bordelés no esparcida sobre la vegetación es normalmente reciclada por el anillo colector. Pero parte de este caldo bordelés se pierde de manera no controlada por desbordamiento o goteo del producto reciclado del colector, comportando una pérdida del caldo bordelés y la contaminación no deseada del medio ambiente. Así, no todo el caldo bordelés que llega a la boquilla se proyecta directamente hacia la vegetación.

- el caldo bordelés reciclado pierde sus propiedades debido a su exposición a la atmósfera: la concentración de productos activos se modifica debido a una primera pulverización (por ejemplo, por evaporación del agua), el caldo bordelés se puede reciclar varias veces antes de esparcirse sobre la vegetación. De esta manera, la calidad de caldo bordelés pulverizado a la vegetación no es constante,

- el caudal de caldo bordelés proyectado hacia la vegetación depende del ángulo de apertura del sector libre del colector. Por lo tanto, es imposible modificar este caudal en la misma porción de la capa vegetal con respecto al sector libre, ya que solo entonces una porción mayor de la capa vegetal se verá afectada por la apertura del sector libre del colector. El cambio de caudal sobre una porción idéntica de la capa vegetal requerirá el cambio de la boquilla con los inconvenientes de las tecnologías mencionadas anteriormente.

- el caudal proyectado hacia la vegetación es orientativo y no puede controlarse con precisión dadas las pérdidas y el reciclaje del líquido mencionados anteriormente,

- la energía cinética para que las gotitas alcancen la vegetación se genera únicamente por la boquilla giratoria. Así encontramos con las desventajas de la tecnología de chorro proyectado.

[0014] En la tecnología centrífuga que usa boquillas giratorias que tienen el efecto de micronizar en gotitas un líquido, es decir, un caldo bordelés, el documento US 6.152.382 se refiere a un aparato de pulverización modular que incluye al menos un módulo de pulverización que comprende una tobera formada por un conducto cilíndrico abierto por ambos extremos, generando dicha tobera un flujo de aire portador generado por un ventilador axial colocado en uno de sus extremos, dicho flujo de aire portador actúa como salida tobera en una boquilla giratoria, también conocida como atomizador giratorio, que se presenta en forma de una pieza cónica cuyo extremo sobresale de la abertura de salida de la tobera hacia el exterior de este última. Sin embargo, dicho flujo de aire portador se descompone en dos corrientes de aire laminar, a saber, un flujo de aire laminar axial alrededor de la boquilla rotatoria y orientado axialmente para distribuir el caldo bordelés uniformemente en un pequeño espesor de la porción cónica del boquilla giratoria e impartiendo energía cinética a las gotitas generadas por centrifugación en el extremo de la boquilla giratoria en una dirección predecible, y un flujo de aire laminar helicoidal organizado alrededor del flujo de aire laminar axial, efectuándose la mezcla de ambos entre la salida del módulo y la capa vegetal para que las gotitas penetren por todos los lados de las hojas de dicha capa vegetal. El caldo bordelés se dirige a cada módulo por un tubo de alimentación que atraviesa la pared del recinto del módulo correspondiente para desembocar en la superficie exterior cónica de la boquilla giratoria en un área cubierta por el flujo de aire laminar axial, a partir de un depósito central y por intermedio de una o más bombas (una bomba por rampa de pulverización de varios módulos) alejadas del módulo que proporciona/n un caudal orientativo en cada módulo así como condiciones de caudal similares de un módulo a otro. Los caudales en cada módulo no se controlan y no se pueden modular en márgenes sustancialmente diferentes de uno a otro módulo.

[0015] Además, con el tipo de aparato descrito en el documento US 6.152.382, el caldo bordelés llega a la superficie cónica de la boquilla giratoria rodeada por el flujo de aire laminar axial que genera un goteo por combinación del efecto de la gravedad y la succión generadas por el flujo de aire laminar en el conducto de alimentación seguido de un desprendimiento de grandes gotas en el flujo de aire laminar axial, o incluso atravesando los dos flujos de aire laminares sucesivos para desembocar fuera de la superficie vegetal objetivo. Además, el efecto vórtice del flujo de aire laminar helicoidal alarga considerablemente el trayecto de las gotitas entre la salida del módulo y la vegetación, lo que aumenta el riesgo de secado de gotitas durante este trayecto, estas últimas perdiendo en efecto rápidamente la energía necesaria para llegar a la vegetación objetivo. Pero también, los medios desarrollados para generar cada flujo de aire laminar en forma de dos conjuntos de canales multicapa aumentan considerablemente la superficie de fricción entre el aire y estos canales y, por lo tanto, las pérdidas de carga en el interior del módulo, las cuales se acentúan aún más en la zona de cizallamiento del aire generado en la interfaz de los dos flujos de aire laminares, en el exterior del módulo durante la mezcla entre los dos flujos de aire laminares, pero también durante su interacción con el aire ambiente a la salida del módulo. El rendimiento eléctrico del sistema es así seriamente afectado. Además, este sistema requiere la instalación de dos motores por módulo para generar, por un lado, los dos flujos de aire laminar y, por otro lado, la micronización del caldo bordelés, lo que da como resultado aumentar el peso, el tamaño y la complejidad de la gestión del sistema. Finalmente, la colocación de electroválvulas a una distancia del módulo que permite distribuir el caldo bordelés que llega a la boquilla giratoria no permite, en caso de fallo de alimentación del caldo bordelés, detener instantáneamente la producción de gotas o gotitas teniendo en cuenta la interacción directa del flujo de aire laminar axial en la llegada del caldo bordelés de la boquilla rotatoria y la succión

inevitable por el flujo de aire laminar axial de la cantidad de caldo bordelés entre la electroválvula y la extremidad del conducto de alimentación.

[0016] La presente invención tiene como objetivo superar al menos una de estas desventajas proporcionando un módulo de pulverización para la succión de aire ambiente y de un líquido procedente de un depósito para generar un flujo de aire portador capaz de proyectar hacia un objetivo dicho flujo de aire mezclado con dicho líquido con caudal variable controlado en forma de gotitas, con alta dinámica, excelente rendimiento energético y muy bajo impacto medioambiental.

[0017] Por caudal variable controlado se entiende el caudal de un líquido procedente de un depósito y suministrado por un sistema de suministro de líquido bajo el mando y/o el control de una inteligencia electrónica, por ejemplo, una unidad de mando y control electrónica que funciona basándose en un microprocesador, para regular un caudal dado de acuerdo con un punto de ajuste de caudal correspondiente y ello independientemente de la presión del circuito.

[0018] Por impacto ambiental muy bajo se entiende el hecho de poder evitar la proyección de caldo bordelés fuera de la vegetación objetivo, poder rociar la cantidad correcta de caldo bordelés adaptando durante la pulverización el caudal de caldo bordelés de manera controlada en función de la vegetación objetivo, para evitar cualquier pérdida de caldo bordelés por goteo al suelo, poder detener la pulverización instantáneamente en ausencia de vegetación, poder limitar el consumo de agua limpia para el caldo bordelés o la limpieza del sistema y finalmente limitar fuertemente el consumo de energía eléctrica necesaria para la operación de pulverización.

[0019] Para este fin, el módulo de pulverización compacto, de acuerdo con la presente invención, para pulverizar un líquido en forma de gotitas para el tratamiento de un objetivo, como por ejemplo un seto vegetal, y destinado a equipar un sistema de pulverización y gestión que comprende una pluralidad de módulos de pulverización y un panel de mando para la gestión remota individual de cada módulo de pulverización, independientemente de los restantes módulos, comprendiendo dicho módulo de pulverización una unidad de pulverización que consta, por un lado, de una tobera con una entrada de aire en uno de sus extremos y una salida de aire en su otro extremo, rodeando dicha tobera a lo largo de su eje un espacio interior que contiene al menos un órgano de pulverización, un conducto para suministrar fluido a este último, un ventilador capaz de generar axialmente en el espacio interior de la tobera un flujo de aire portador alrededor dicho órgano de pulverización para llevar hasta el objetivo las gotitas creadas y propulsadas por este último en dicho flujo de aire, preferiblemente en el espacio interior, y un sistema de accionamiento de ventilador para accionar dicho ventilador, y por que además comprende:

- un sistema de suministro de líquido conectado operativamente al conducto y que comprende una bomba eléctrica, preferiblemente una bomba volumétrica, más preferiblemente una bomba peristáltica, opcionalmente asociada con un sensor de caudal, permitiendo refluir, con un caudal variable controlado, el líquido, procedente de un depósito, a dicho conducto y una interfaz de conexión que permite que dicho sistema reciba el líquido procedente del depósito,
- un soporte que permite sujetar fijamente la bomba eléctrica en la proximidad de la unidad de pulverización;
- una unidad electrónica de mando y/o control, por ejemplo instalada en una tarjeta electrónica, prevista para comandar y/o controlar el funcionamiento del sistema de accionamiento del ventilador y del sistema de suministro de líquido que está funcionalmente conectada a dichos sistemas de accionamiento y de suministro de líquido,
- una interfaz de comunicación individual que permite conectar el módulo funcionalmente, directa o indirectamente, al panel de mando y una interfaz de alimentación de energía adaptada para conectarse funcionalmente a una fuente de energía eléctrica para permitir el suministro de energía a dicho módulo.

[0020] La presente invención también se refiere a un sistema de pulverización y gestión destinado a ser cargado en un máquina o un aparato móvil, comprendiendo dicho sistema una pluralidad de módulos de pulverización para pulverizar un líquido en forma de gotitas para el tratamiento de un objetivo tal como, por ejemplo, un seto vegetal, procediendo dicho líquido de un depósito, caracterizado esencialmente porque comprende además un panel de mando que comprende una unidad de control central electrónica y una interfaz hombre-máquina, dicha IHM, conectado a este último, consistiendo cada módulo de pulverización en un módulo de pulverización compacto como se define según la presente invención y en que la unidad central electrónica de gestión está funcionalmente conectada a cada módulo de pulverización para permitir la gestión individual remota de cada módulo de pulverización, independientemente del o de otros módulos de pulverización, desde dicho panel de mando para ajustar individualmente los parámetros de pulverización y funcionamiento de cada módulo de pulverización.

[0021] La presente invención también se refiere a un procedimiento de gestión de una pluralidad de módulos de pulverización de un sistema de pulverización y de gestión para la pulverización de un líquido en forma de gotitas para el tratamiento de un objetivo tal como que, por ejemplo, un seto vegetal, procediendo dicho líquido de un depósito, estando definido dicho sistema de pulverización y gestión según la presente invención, caracterizado esencialmente porque consiste en gestionar individualmente cada módulo de pulverización, independientemente de los restantes módulos de pulverización, desde el panel de mando de dicho sistema de pulverización y gestión para ajustar y/o controlar individualmente los parámetros de funcionamiento y de pulverización de cada módulo de pulverización.

[0022] La invención se comprenderá mejor, gracias a la siguiente descripción, referida a una realización preferida, dada a modo de ejemplo no limitativo, y explicada con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

- la figura 1 muestra una vista en perspectiva y en despiece ordenado de un módulo según la invención, en estado parcialmente montado y que comprende una unidad de pulverización en estado montado, con un elemento de pulverización consistente en un atomizador giratorio en una primera realización de este último,
- la figura 2 representa una vista en sección longitudinal del módulo representado en la figura 1 en estado montado.
- la figura 3 muestra una vista en perspectiva parcial de la unidad de pulverización mostrada en la figura 1 en estado sin montar.

- la figura 4a muestra una vista en perspectiva parcial de la unidad de pulverización mostrada en la figura 3 en estado montado, con la boquilla y el fuselaje parcialmente representados para mostrar el espacio interior principal de la tobera y el espacio interior secundario del fuselaje,
 - la figura 4b muestra la unidad de pulverización mostrada en la figura 4a, con todo el fuselaje,
 - 5 - la figura 5 muestra una vista en perspectiva de la unidad de pulverización representada en la figura 4, en su extremo distal que incluye la abertura de salida de aire, y en una segunda realización del atomizador giratorio.
 - la figura 6 muestra una vista en perspectiva, con corte parcial de la pieza de suministro y distribución y una vista en perspectiva del atomizador giratorio, atravesados axialmente por el árbol de accionamiento común, y representados en la figura 3;
 - 10 - la figura 7 solo muestra la parte de alimentación y distribución, representada en la figura 6, en su lado de extremidad que comporta los orificios de alimentación,
 - la figura 8 muestra una vista en perspectiva de un módulo según la invención con un elemento de pulverización que consiste en una embocadura.
 - la figura 9 muestra una vista en perspectiva de una batería de varios módulos de un sistema de pulverización y gestión del tipo de módulo mostrado en la figura 1;
 - 15 - la figura 10 muestra una vista en perspectiva del módulo representado en la figura 1, en estado ensamblado y de proyección del líquido en forma de un haz de gotitas;
 - la figura 11 muestra una vista posterior de un aparato móvil portante de una pluralidad de módulos, portados por barandillas, de un sistema de pulverización y gestión según la invención,
 - 20 - la figura 12 muestra un diagrama de bloques del sistema de pulverización y gestión según la invención,
 - la figura 13 muestra una vista en sección transversal parcial a lo largo de A-A del módulo representado en la figura 2.
- [0023]** Las figuras adjuntas muestran un módulo de pulverización compacto, de acuerdo con la presente invención, para pulverizar un líquido en forma de gotitas 18 para el tratamiento de un objetivo 21 tal como, por ejemplo, un seto vegetal y destinado a equipar un sistema de pulverización y gestión que comprende una pluralidad de módulos de pulverización y un panel de mando 16 para la gestión remota individual de cada módulo de pulverización, independientemente de los restantes módulos, comprendiendo dicho módulo de pulverización una unidad de pulverización 3 que, por otra parte, comprende una tobera 1 con una abertura de entrada de aire 1a en uno de sus extremos y una abertura de salida de aire 1b en su otro extremo. También se puede ver, particularmente en las
- 25 30 35
- figuras 1, 2, 3, 4a, 4b, 5, 8, 10, 13 que la tobera rodea, a lo largo de su eje X, un espacio interior 1c que contiene al menos un órgano de pulverización 30 o 31, un conducto 8, 9 para suministrar líquido de este último, un ventilador 2 capaz de generar en el espacio interior 1c de la tobera 1 un flujo de aire portador alrededor del órgano de pulverización 30 o 31 para llevar al objetivo 21 las gotitas creadas y propulsadas por el atomizador 30 en dicho flujo de aire, preferiblemente en el espacio interior 1c, y un sistema de accionamiento de ventilador 4, 4a para accionar dicho ventilador.
- [0024]** De acuerdo con la invención, el órgano de pulverización 30 o 31 está adaptado para transformar el líquido en gotitas 18 y propulsar estas últimas en el flujo de aire portador y preferiblemente en el espacio interior 1c de la tobera 1.
- [0025]** Aún de acuerdo con la invención, dicho módulo comprende además:
- 40 45 50
- un sistema de suministro de líquido 7, 11 conectado operativamente al conducto 8, 9 y que comprende una bomba eléctrica 11, preferiblemente una bomba volumétrica, más preferiblemente una bomba peristáltica, opcionalmente asociada a un sensor de caudal, que permite refluir, con un caudal variable controlado, el líquido procedente de un depósito 26 en dicho conducto 8, 9 y una interfaz de conexión 7 que permite que dicho sistema reciba el líquido procedente del depósito 26,
 - un soporte 10 que permite sujetar fijamente la bomba eléctrica 11 en la proximidad de la unidad de pulverización,
 - una unidad electrónica de mando y/o control electrónico 17, por ejemplo instalada en una tarjeta electrónica, prevista para comandar y/o controlar el funcionamiento del sistema de accionamiento del ventilador 4, 4a y el sistema de suministro de líquido 7, 11 que está operativamente conectada a dichos sistemas de accionamiento y suministro de líquido,
 - una interfaz de comunicación individual 20 que permite conectar operativamente el módulo, directa o indirectamente, al panel de mando 16 y una interfaz suministro de energía 20' adaptada para conectarse operativamente a una fuente de alimentación eléctrica 22 para permitir el suministro de energía de dicho módulo.
- [0026]** El líquido también se conoce comúnmente como caldo bordelés en el oficio de la viticultura.
- [0027]** La fuente de energía eléctrica 22 puede consistir, por ejemplo, en un generador eléctrico acoplado a un aparato móvil 23, tal como un vehículo remolcador, pudiendo ser distribuida la energía por una red de suministro eléctrico 40 (figura 12).
- [0028]** El conducto 8, 9 permite suministrar el órgano de pulverización de líquido 30 o 31 de la unidad de pulverización 3 se puede conectar a la bomba eléctrica 11. Esta última se puede conectar hidráulicamente a través de una interfaz de conexión 7 y una conexión hidráulica 7b, al depósito 26 (ver en particular las figuras 1, 10 y 12).
- 60 65
- [0029]** En una realización preferida, como se puede ver en las figuras 1, 2, 3, 4a, 4b, 5, 6 y 10, el órgano de pulverización puede consistir en un atomizador giratorio 30 montado giratoriamente alrededor un eje X1 y el módulo de acuerdo con la invención pueden comprender además un sistema de accionamiento de atomizador giratorio 4', 4'a provisto para poder transmitir par y rotación al atomizador giratorio 30, siendo este último capaz de bajo la acción de su rotación, fragmentar centrífugamente el líquido en gotitas 18 y propulsarlas hacia el flujo de aire portador, preferiblemente en un plano sustancialmente perpendicular al eje de la tobera 1, preferiblemente en el espacio interior 1c de la tobera 1.

[0030] El sistema de accionamiento del atomizador giratorio 4', 4'a puede comprender un motor eléctrico 4', preferiblemente un motor eléctrico sin escobillas, conectado operativamente a la unidad electrónica de mando y/o control 17 y un árbol de accionamiento 4'a adaptado para ser accionado giratoriamente alrededor de su eje X1 por dicho motor eléctrico y para transmitir par y rotación al atomizador giratorio 30 (figuras 2, 3, 4a, 4b, 5).

5 **[0031]** En un modo de realización preferido, el sistema de accionamiento del ventilador 4, 4a y el sistema de accionamiento del atomizador giratorio 4', 4'a pueden proporcionarse para formar un único sistema de accionamiento de ventilador y de atomizador giratorio 4, 4a, 4', 4'a común tanto para el ventilador 2 como para el atomizador giratorio 30. Tal sistema de unidad de velocidad de atomización y ventilador rotatorio común puede incluir un motor eléctrico único 4, 4' común, preferiblemente un motor eléctrico sin escobillas, estando conectado operativamente dicho motor sin escobillas, a la unidad electrónica de mando y/o control 17 y un único árbol de accionamiento común 4a, 4'a adaptado accionarse giratoriamente alrededor de su eje de rotación X1, X2 mediante dicho motor eléctrico común y transmitiendo par y rotación tanto al ventilador 2 como al atomizador giratorio 30. El primer y el segundo eje de giro X1, X2 pueden fusionarse. Tal realización hace posible reforzar o mejorar la compacidad de la unidad de pulverización 3 y el módulo de pulverización. El solicitante ha llevado a cabo numerosas pruebas que muestran que el margen de variación de la velocidad de rotación de la hélice 2a que genera el flujo de aire portador, conjugado con el tamaño de gotita 18 obtenido por el atomizador giratorio 30 en este margen presentaba características ajuste satisfactorias y sin paragon con las tecnologías existentes. Por lo tanto, la realización basada en un sistema de accionamiento de motor eléctrico común tiene como efecto simplificar la realización y gestión del módulo al tiempo que aumenta su compacidad y fiabilidad. También se ha demostrado que el atomizador giratorio 20 30 tiene la capacidad de transformar en gotitas 18 un caudal de líquido que puede variar en un margen muy amplio de valores caudal, sin paragon con las soluciones existentes, y la integridad de gotitas que en este caso se mezclan de manera bastante homogénea en la flujo de aire sin notar pérdida de líquido por goteo. Además, el solicitante ha observado en las pruebas realizadas en el campo de la viticultura ganancias de consumo de energía muy significativas en comparación con las principales tecnologías utilizadas hasta la fecha.

25 **[0032]** Puede verse más particularmente, especialmente en las figuras 1, 2, 3, 4a, 4b, que la tobera 1 puede estar formada por un conducto que se extiende a lo largo de un eje longitudinal X que delimita interiormente el espacio interior principal 1c y abierto en sus extremos para formar la abertura de entrada de aire 1a y la abertura de salida de aire 1b y que el atomizador giratorio 30 puede comprender una superficie de recepción 30a prevista para recibir el líquido y para asegurar, con su perímetro o con su extremo 30b, la condición giratoria de dicho atomizador giratorio 30 alrededor de un primer eje de rotación X1, la fragmentación del líquido en gotitas 18 y su propulsión en la corriente de aire portador. También se puede ver que el ventilador 2 puede comprender al menos una hélice 2a montada giratoriamente alrededor de un segundo eje de rotación X2 que hace posible generar el flujo de aire en la tobera 1 en una dirección axial hacia y más allá la abertura de salida 1b.

35 **[0033]** Con referencia ahora a la figura 8, se puede ver que en otra realización, el órgano de pulverización puede consistir en una embocadura 31 variable o no. Por embocadura 31 se entenderá de acuerdo con la presente invención uno o más orificios o pasajes que dejan pasar el líquido, preferiblemente y de manera conocida de pequeño tamaño, que permite transformar, en un punto de pulverización, el fluido presurizado aguas arriba, transportado por el conducto 8, en gotitas aguas abajo. Por embocadura variable 31 se entenderá un dispositivo que comporta una pluralidad de embocaduras cada una de las cuales puede emitir caudales diferentes, capaz de colocar uno de ellos en cooperación con el conducto 8, por ejemplo del tipo conocido y descrito en el documento FR 40 3005877 que describe un dispositivo de soporte de boquillas que puede comprender varias boquillas y, por lo tanto, varias embocaduras, de diferentes tamaños y cada una de ellas capaz de ser accionada y movida desde un punto inactivo hasta el punto de pulverización que coopera con el conducto 8, o un dispositivo capaz de variar el tamaño de la embocadura y, por lo tanto, el caudal suministrado, por ejemplo, del tipo que utiliza un sistema de aguja móvil 45 cuya cooperación con la embocadura permite adaptar la superficie y la geometría de paso del líquido.

[0034] Como se puede ver en las figuras 1, 2, 3, 4a, 4b, 5, 8 y 10, la unidad de pulverización 3 puede comprender además un fuselaje 5 interior que presenta un perfil aerodinámico definido por una superficie lateral que delimita interiormente un espacio interior secundario 5b y puede mantenerse sustancialmente de manera coaxial en el espacio interior principal 1c entre el ventilador 2 y la abertura de salida de aire 1b para definir, entre el fuselaje 5 y la tobera 1, un canal de circulación del flujo de aire portador que rodea dicho fuselaje 5.

50 **[0035]** Como se puede ver en las figuras 1, 2, 3, 4a, 4b, 5, 10, el fuselaje 5 puede comprender una porción giratoria en el estado de pulverización que puede ser formada por el órgano de pulverización 30 o 31 consistente en el atomizador giratorio 30 en sí mismo de manera que la periferia o el extremo 30b, preferiblemente liso, de la superficie de recepción 30a puede inscribirse esencialmente en la superficie lateral del fuselaje 5 mientras permite la rotación del atomizador giratorio 30 y la propulsión, preferiblemente sustancialmente perpendicular al eje longitudinal X, de gotitas 18 en dicho canal.

55 **[0036]** Como se puede ver en la figura 8, el fuselaje 5 puede comprender una porción que puede estar formada por el órgano de pulverización 31 consistente en la embocadura 31 variable o no. En este caso, la embocadura 31 se puede integrar en el fuselaje 5, preferiblemente en la porción que forma el extremo del fuselaje 5 frente a la abertura de salida 1b y que la embocadura 31 puede estar practicada en dicho extremo del fuselaje 5 desembocando al exterior. Se entenderá que el conducto 8, no visible en la figura 8, puede atravesar el espacio interior secundario 5b del fuselaje 5 hasta la embocadura 31, aguas arriba de esta última.

60 **[0037]** El canal de flujo del flujo de aire puede entonces rodear concéntricamente el fuselaje 5 a lo largo del eje longitudinal X de la tobera 1 y el órgano de pulverización 30 o 31.

65 **[0038]** Por otro lado, se puede ver en la figura 13 que la unidad de pulverización catódica 3 puede comprender medios de conexión 6, que pueden incluir cables eléctricos, que pueden proporcionarse para conectar

operativamente la interfaz de suministro de energía 20' a la unidad electrónica de mando y/o control 17, al sistema de accionamiento del ventilador 4, 4a, a la bomba eléctrica 11 y, si corresponde, al sistema de accionamiento del atomizador giratorio 4', 4'a.

[0039] Los medios de conexión 6 también pueden comprender cables eléctricos que hacen posible conectar funcionalmente la unidad electrónica de mando y/o control 17 a la interfaz de comunicación individual 20 conectada operativamente al panel de mando 16 y en particular a la unidad central electrónica de gestión 13.

[0040] Preferiblemente, como se puede ver en las figuras 1, 2 y 13, la interfaz de alimentación de energía 20' y la interfaz de comunicación individual 20 se pueden situar en el mismo punto del módulo presentándose por ejemplo en forma de conector multicanal.

[0041] La interfaz de comunicación individual 20 también puede proporcionarse para incluir un circuito de transmisión de radiofrecuencia para transmitir señales de comunicación de radiofrecuencia necesarias para el funcionamiento del módulo.

[0042] En el estado de funcionamiento de la unidad de pulverización 3, el atomizador giratorio 30, más particularmente la periferia o el extremo 30b de la superficie de recepción giratoria 30a, puede estar completamente rodeado por el flujo de aire portador generado por el ventilador 2 para impulsar o proyectar todas las gotitas en el espacio del flujo de aire, preferiblemente en el interior 5 de la tobera 1 (ver en particular las figuras 1, 2, 4a, 4b, 5, 10), que tiene por efecto asegurar su mezcla homogénea en dicho flujo de aire que luego los llevará hacia el objetivo (por ejemplo, vegetación) en forma de un haz de tratamiento.

[0043] El órgano de pulverización 30 o 31 puede estar dispuesto preferiblemente cerca de la abertura de salida de aire 1b.

[0044] Por lo tanto, el hecho de que el órgano de pulverización 30 o 31 forme una parte móvil o fija del fuselaje 5 o 15 inscrito en una parte de su superficie lateral o de extremidad, es decir, por ejemplo, que la periferia o el extremo 30b de la superficie receptora 30a del atomizador giratorio 30 esté inscrito en la superficie lateral 5a del el fuselaje 5 o que la embocadura 31a está inscrita en la cara extrema del fuselaje 5, permite, por un lado, favorecer la circulación del flujo de aire portador alrededor del órgano de pulverización 30 o 31 y limitar el número de obstáculos al flujo del aire portador y las turbulencias generadas por este último en la salida de la tobera 1 y, en segundo lugar, facilitar la incorporación de las gotitas 18 en la corriente de aire portador para llevarlas hasta el objetivo 21. La ausencia de depósito y de gotitas de líquido en la pared interna de la tobera 1 en la salida del módulo también permite llevar a cabo la integración del conjunto de gotitas en el flujo de aire portador.

[0045] Téngase en cuenta que el fuselaje 5, fuera de la porción formada por el órgano de pulverización 30 o 31, puede estar hecho de varias partes o porciones ensambladas entre sí, preferiblemente de forma amovible o desmontable, por ejemplo para poder acceder a los diversos elementos contenidos en el espacio interior secundario 5b del fuselaje 5 para realizar su recambio o su mantenimiento (figuras 2, 3, 4a, 4b, 5 y 8).

[0046] La hélice 2a del ventilador 2 genera el flujo de aire portador durante su rotación y por aspiración del aire ambiente a través de la abertura de entrada de aire 1a.

[0047] Preferiblemente, el primer y el segundo eje de rotación X1, X2 respectivamente del atomizador giratorio 30 y de la hélice 2a, pueden confundirse o confundirse sustancialmente entre sí y, preferiblemente, confundirse o confundirse sustancialmente entre sí con el eje longitudinal X de la tobera (figuras 1, 2, 3, 4a, 4b, 5). Esta característica es interesante para limitar la dimensión de la tobera 1 en el plano perpendicular al eje común.

[0048] De manera preferida, el sistema de accionamiento del ventilador 4, 4a y opcionalmente el sistema de accionamiento del atomizador giratorio 4', 4'a puede(n) alojarse en el espacio interior secundario 5b del fuselaje 5, para evitar que el flujo de aire portador se vea afectado por la presencia de este o estos sistemas de accionamiento.

[0049] Más particularmente, cuando sea apropiado, el motor sin escobillas presenta como ventajas una velocidad de rotación rápida, preferiblemente más de 15.000 rpm, una baja inercia para asegurar cambios rápidos de velocidad de rotación y un bajo peso.

[0050] El fuselaje 5 puede comprender al menos una porción de refrigeración que rodea el motor o motores eléctricos 4 y está en contacto con el flujo de aire portador, estando hecha dicha porción de aluminio u otro material que promueva el enfriamiento o que limite el calentamiento del(de los) motor(es) eléctrico(s) 4 dispuesto(s) en esta sección del fuselaje 5.

[0051] Preferiblemente, el órgano de pulverización 30, 31 puede proporcionarse para eyectar las gotitas 18 en una dirección transversal esencialmente perpendicular al eje longitudinal X de la tobera 1. Cuando sea apropiado, la superficie de recepción 30a del atomizador giratorio 30 puede proporcionarse para extenderse en un plano esencialmente perpendicular al eje longitudinal X de la tobera 1, para poder eyectar las gotitas 18 en dicha dirección transversal.

[0052] En una realización preferida, el atomizador giratorio 30 puede tener globalmente forma de disco o de pieza troncocónica o cónica y pudiendo formar al menos una de las caras externas del disco o de la pieza troncocónica o cónica la superficie 30a (figuras 1, 2, 3, 4a, 4b, 5, 6, 10).

[0053] La sección de fuselaje 5 y/o de la tobera 1 pueden ser variables, en dimensiones y/o en forma, a lo largo de su eje longitudinal, como se puede ver en las figuras 2, 3, 4a, 4b, 5 y 8. Por ejemplo, la sección de la tobera 1 puede proporcionarse para agrandarse en sus aberturas de entrada y salida de aire 1a, 1b. Preferiblemente, la abertura de salida de aire 1b puede presentar forma ovalada. Por lo tanto, el haz de gotitas 18 obtenido a la salida de la tobera, puede presentar forma ovalada y sustancialmente aplanado al nivel de la vegetación. Una forma ovalada tal es particularmente efectiva para obtener un haz homogéneo, en combinación, dado el caso, con el dispositivo difusor 15a, 15b.

[0054] El atomizador giratorio 30 puede estar perforado central y axialmente por un orificio 30c para permitir el paso del árbol de accionamiento 4a permitiendo su rotación alrededor del primer eje de rotación X1 (figuras 2, 3, 4a, 4b, 6)

a través de una unión de accionamiento como, por ejemplo, una unión mediante pasadores, chavetas, estrías o dentados, o, como se puede ver en las figuras 1, 3, 4a, 4b, 6 por pinzado o bloqueo en el árbol accionamiento 4a o ajuste a presión de este último en el orificio 3c. El árbol de accionamiento 4a también se puede proporcionar en una variante, hecho de una sola pieza con el atomizador giratorio 30 (figura 5).

5 **[0055]** En una realización preferida del conducto 8, 9, se puede ver, en particular en las figuras 3, 4a, 4b y 5, que puede comprender un conducto de suministro principal 8 provisto para recibir el líquido procedente del sistema de suministro de líquido 7, 11 y para suministrar líquido, directa o indirectamente, al menos en un punto de suministro, al órgano de pulverización 30 o 31, opcionalmente a la superficie de recepción giratoria 30a o la embocadura 31.

10 **[0056]** Si nos referimos a las figuras 2, 3, 4a, 6, 7, puede verse que en el caso que dicho conducto de suministro principal 8 esté previsto para suministrar líquido indirectamente a la superficie de recepción 30a del atomizador 30, la invención puede preverse que el conducto 8, 9 comprenda además para este propósito al menos dos conductos de suministro secundarios 9, cada uno provisto para conectarse a dicho conducto de suministro principal 8 y que están ubicado en el espacio interior secundario 5b del fuselaje 5. La unidad de pulverización puede comprender además una pieza intermedia de suministro y distribución 12 que puede comprender los conductos de suministro secundarios 9 que puede estar dispuesta en el espacio interior secundario 5b del fuselaje 5 entre, por un lado, el ventilador 2, en caso dado el motor eléctrico 4 y, por otro lado, el atomizador giratorio 30, en la proximidad inmediata de este último, de modo que cada conducto de suministro secundario 9 puede desembocar en la separación del flujo de aire portador opuesto y en la proximidad inmediata de la superficie receptora 30a para suministrar líquido en al menos dos puntos de suministro, preferiblemente distribuidos a ambos lados del primer eje de rotación X1, dado el caso a cada lado del árbol de accionamiento 4a permitiendo asegurar la rotación de la superficie de recepción 30a alrededor del primer eje de rotación X1.

20 **[0057]** La rotación a alta velocidad de la superficie receptora 30a del atomizador giratorio 30 tiene por efecto distribuir, hacia el flujo de aire portador, el líquido recibido por este último hacia el perímetro o el extremo 30b de dicha superficie de recepción 30a, es decir, hasta la o las aristas que forman su periferia o su extremo, donde el líquido será fragmentado en gotitas 18 que luego se proyectarán inmediatamente en el flujo de aire portador que rodea el atomizador giratorio 30 y en particular la periferia o el extremo 30b de su superficie de recepción 30a giratoria.

25 **[0058]** Con referencia nuevamente a las figuras 2, 3, 4a, 6 y 7, se puede ver que la pieza intermedia de suministro y distribución 12 puede comprender una ranura anular 12a de distribución de líquido que puede comprender al menos dos orificios 12b que desemboca cada uno en uno de los conductos de suministro secundario 9. Además, el conducto de suministro principal 8 puede estar previsto para desembocar en la ranura anular 12a, lo que puede garantizar la distribución del líquido, transportado desde la bomba eléctrica 11 a través del conducto de suministro principal 8, en los conductos de suministro secundarios 9.

30 **[0059]** Preferentemente, como se puede ver en particular en las figuras 6 y 7, la pieza intermedia de suministro y distribución 12 puede presentar una forma globalmente cilíndrica que puede estar perforada en una de sus caras de extremo, que puede orientarse, por ejemplo, girando hacia la abertura de salida o la entrada de aire 1a o 1b de la tobera 1, por al menos dos orificios de alimentación 12d formando respectivamente los puntos de suministro de líquido. Además, la ranura de distribución anular 12a puede estar practicada en la cara lateral exterior de la pieza de suministro y distribución 12 y los conductos de alimentación secundarios 9 se pueden hacer en la masa de la pieza de suministro intermedia y distribución 12 de suerte que desemboque por uno de sus extremos en la ranura anular 12a y por su otro extremo en uno de dichos orificios de suministro. Por otro lado, el fuselaje 5 puede diseñarse en su parte receptora de la pieza intermedia de suministro y distribución 12 para rodear la ranura anular asegurando una estanqueidad a fluidos con esta última (ver en particular las figuras 2, 4a y 5).

35 **[0060]** La pieza intermedia de alimentación y distribución 12 puede estar atravesada axialmente por un taladro pasante 12c que permite el paso del árbol de accionamiento 4a que acciona giratoriamente el atomizador giratorio 30 (figuras 2, 3, 4). 4a, 6 y 7).

40 **[0061]** El fuselaje 5 se extiende longitudinal o axialmente entre dos extremos, uno de los cuales, llamado extremo distal, se encuentra, con la tobera 1 en condición montada, el más alejado del ventilador 2 o más cercano a la abertura 1b y el otro, llamado extremo proximal, se encuentra más alejado de la abertura de salida 1b. En un modo de realización preferido de la posición axial o longitudinal de la sección giratoria del fuselaje 5 formada por el atomizador giratorio 30, la invención puede establecer que la sección giratoria pueda formar el extremo distal del fuselaje 5 (figuras 1, 2, 3, 4a, 4b, 5, 9).

45 **[0062]** Como se puede ver en las figuras 1, 2, 3, 4a, 4b, 5, 10, la superficie lateral 5a del fuselaje 5 puede estar cerrada o perforada, continua o discontinuamente. Preferiblemente, para proporcionar una eficacia aumentada de la circulación del flujo de aire a lo largo del fuselaje al menos hasta su sección formada por el órgano de pulverización 30 o 31, pudiendo estar cerrada la superficie lateral 5a, es decir ser continua, a lo largo del fuselaje al menos entre su extremo proximal y el órgano de pulverización 30 o 31.

50 **[0063]** En una primera realización del fuselaje 5 asociado con el atomizador giratorio 30, como se puede ver en las figuras 1, 2, 3, 4a, 4b, la superficie de recepción 30a del atomizador giratorio 30 puede estar ubicada en el espacio interior secundario 5b y la continuidad axial o longitudinal de la superficie 5a del fuselaje 5 puede estar interrumpida por una ranura de paso transversal 5c que permite la propulsión de las gotitas en el flujo de aire portador a través de la superficie lateral 5a del fuselaje 5. La ranura de paso 5c puede estar delimitada por dos bordes periféricos externos enfrentados y uno de dichos bordes periféricos externos puede estar formado por la periferia o el extremo 30b de la superficie de recepción 30a. Además, la ranura de paso 5c hace posible, cuando el suministro de líquido se detiene y aún en el estado de giro del atomizador giratorio 30, detener inmediatamente la difusión de las gotitas 18 reteniendo el líquido por efecto capilar en el interior del espacio interior secundario 5b, efecto capilar generado

esencialmente por la proximidad a la superficie lateral 5a del fuselaje de los bordes periféricos de la ranura de paso 5c. De hecho, permite, tan pronto se recupere el suministro de líquido, la generación de gotitas por efecto centrífugo en el extremo 30b de la superficie de recepción 30a. En esta primera realización del fuselaje 5, el atomizador giratorio 30 puede tener una forma de ojiva o cónica o troncocónica con una cara de extremo exterior que puede estar situada en un plano esencialmente perpendicular al eje longitudinal X de la tobera 1 y puede estar girada hacia la abertura de entrada 1a de la tobera 1. Dicha cara de extremo exterior puede formar la superficie de recepción 30a del atomizador giratorio.

[0064] En una segunda realización del fuselaje 5 asociado con el atomizador giratorio 30 o la embocadura 31, el extremo distal del fuselaje 5 puede terminar en una cara extrema externa, donde sea apropiado atravesada por la embocadura 31a, que se extiende en un plano sensiblemente perpendicular al eje longitudinal de la tobera 1 y que está orientada hacia la abertura de salida de aire 1b. Tal cara de extremo exterior puede formar la superficie de recepción 30a del atomizador giratorio 30 o una cara de extremo que comprende la embocadura 31 (figura 5, figura 8).

[0065] Como puede verse en particular en las figuras 3, 4a, 4b y 5, el fuselaje 5 puede comprender una extensión lateral de suministro de líquido 5d que puede presentar ventajosamente un perfil aerodinámico y en cuya extensión puede estar practicado un canal de suministro del líquido que puede formar, al menos parcialmente, el conducto de suministro principal 8. Además, la extensión lateral de suministro de líquido 5d puede extenderse transversalmente, preferiblemente perpendicularmente, al eje longitudinal de la tobera 1 en el canal de circulación del flujo de aire portador.

[0066] Como también se puede ver en la figura 13, el fuselaje 5 puede incluir una extensión lateral de alimentación eléctrica 5e que puede presentar ventajosamente un perfil aerodinámico. Además, la extensión lateral de alimentación eléctrica 5e puede extenderse transversalmente, preferiblemente perpendicularmente, al eje longitudinal X de la tobera 1 y puede estar atravesada por un canal de alimentación eléctrica 50c que forma un pasaje para los medios conexión 6 en el canal de circulación del flujo de aire portador. Preferiblemente, en el caso en que la unidad de pulverización 3 comprenda una extensión lateral de suministro de líquido lateral 5d, la extensión lateral de alimentación eléctrica 5e puede estar diametralmente opuesta a la extensión lateral de suministro de líquido 5d.

[0067] Por otro lado, si nos referimos a las figuras 2, 3, 4a, 4b, 5 y 13 puede verse que, para redirigir el flujo de aire portador, que presenta una forma helicoidal a la salida de la hélice 2a, en el eje de la tobera 1 antes de su contacto con las gotitas 18, la presente invención puede prever que la unidad de pulverización 3 pueda comprender además un dispositivo directriz 14 que se extiende en el canal de circulación del flujo de aire portador que puede estar dispuesto axialmente entre el ventilador 2 y el órgano de pulverización 30 o 31. Preferiblemente, el dispositivo directriz 14 puede ubicarse cerca del ventilador 2. De esta manera, gracias a dicho dispositivo directriz 14, es posible obtener, aguas abajo de este último, un flujo de aire portador coherente organizado en velocidad y dirección sustancialmente en el eje de la tobera 1 de manera no laminar para una mejor rendimiento energético antes del contacto con las gotitas.

[0068] Un dispositivo directriz 14 tal puede comprender una pluralidad de elementos directrices 14a, tales como paletas, cada una de cuyas paletas 14a puede extenderse entre dos bordes de extremo, una de las cuales puede estar fijado al fuselaje 5; es decir, en la cara externa de su superficie, o pared, lateral 5a, y la otra puede fijarse en la tobera 1, es decir, en la cara interna de esta última. El conjunto o la pluralidad de elementos directrices 14 pueden estar hechos de una sola pieza, por ejemplo en combinación con una parte de la tobera 1 y una parte de la pared del fuselaje 5a.

[0069] En una realización ventajosa, como se puede ver en particular en la figura 13, el dispositivo directriz 14 puede incluir la extensión lateral de suministro de líquido 5d y/o la extensión lateral de alimentación eléctrica 5e. Si se desea, como se puede ver en la figura 13, uno de los elementos directrices 14a puede incluir la extensión lateral de suministro de líquido 5d y/o la extensión lateral de alimentación eléctrica 5e.

[0070] Además, si se hace referencia nuevamente a las figuras 1, 2, 3, 4a, 4b, 5, 8, 10, puede verse que la unidad de pulverización 3 puede comprender además un dispositivo difusor 15 que se extiende en el canal de circulación del flujo de aire portador y que dicho dispositivo difusor 15 puede estar dispuesto axialmente entre el ventilador 2 y el atomizador giratorio 30, preferiblemente cerca de la superficie de recepción 30a.

[0071] En una realización preferida (figuras 1, 2, 3, 4a, 4b, 5, 10), el dispositivo difusor 15 puede comprender al menos tres elementos difusores 15a, 15b, uno de los cuales, llamado difusor central 15a, puede consistir en una parte hueca central de forma generalmente cilíndrica o troncocónica que rodea el fuselaje 5, mientras que los otros elementos difusores, llamados difusores laterales 15b, preferiblemente otros dos elementos difusores, pueden presentar forma de ala aerodinámica que se extiende transversalmente al eje de dicho elemento difusor 15a y estar fijados en la cara lateral exterior del difusor central 15a, estando distribuidos, preferiblemente de manera diametralmente opuesta. Tal dispositivo difusor 15 tiene el efecto de estructurarse de manera conjugada con la abertura de salida de aire 1b de la tobera 1, la mezcla de las gotitas 18 emitidas desde el atomizador giratorio 30, en particular de su superficie de recepción 30a, manteniendo las características del flujo de aire portador coherente y no laminar procedente del ventilador 2 y el dispositivo directriz 14, y llevarlas de manera homogénea en forma de haz al nivel del objetivo (por ejemplo, vegetación).

[0072] La fijación y retención del dispositivo difusor 15 puede realizarse, preferiblemente, fijándolo en la cara interna de la tobera 1, por ejemplo, por medio de los elementos difusores 15b en forma de ala (figuras 3, 4a, 4b, 5).

[0073] Tal unidad de pulverización 3 hace posible obtener una combinación efectiva de la inyección de gotitas 18, preferiblemente en un plano o una superficie de proyección apreciablemente perpendicular al eje longitudinal X de la tobera 1, en un flujo de aire portador de alta velocidad y adecuada. En efecto, si la velocidad del flujo de aire

portador es demasiado baja, una parte de las gotitas 18 se proyecta sobre la pared interna de la tobera 1, lo que genera un goteo y pérdida de líquido hacia el objetivo 21 y si la velocidad del flujo de aire del portador es demasiado alta, el haz formado por él en la salida de la tobera 1 se enfoca y se estrecha, lo que no permite una mezcla de gotitas a lo largo del flujo de aire en la salida de la tobera 1. En la presente invención, las gotitas 18 se proyectan en el flujo de aire portador preferentemente en el interior de la tobera 1, es decir en su espacio principal 1c, de modo que su difusión en el flujo de aire portador no es perturbada por la atmósfera exterior, a diferencia por ejemplo del sistema descrito en el documento US 6.152.382.

[0074] Si nos referimos a la figura 12, se puede ver que la unidad electrónica de mando y/o control 17 pueden comprender un microprocesador y una memoria que puede contener códigos representativos de parámetros de pulverización a ajustar y/o un código de identificación Id de dicho módulo, así como un bus de comunicación interna hacia los órganos del módulo (sistema de suministro de líquido, sistema de accionamiento de motor eléctrico, etc.).

[0075] El microprocesador de la unidad electrónica de mando y/o control 17 puede estar previsto para determinar al menos una de las siguientes informaciones de control:

- una información de temperatura y/o información de corriente/tensión y/o información de velocidad relativa(s) al funcionamiento del sistema de accionamiento del ventilador 4, 4a,
- una información de temperatura y/o una información relativa de corriente/tensión y/o una información de velocidad relativa(s) al funcionamiento de la bomba eléctrica 11,
- en su caso, una información de temperatura y/o información relativa de corriente/tensión y/o información de velocidad relativa(s) al funcionamiento del sistema de accionamiento del atomizador giratorio 4', 4'a,
- una información relativa al código de identificación Id de dicho módulo de pulverización.

[0076] El microprocesador de la unidad electrónica de mando y/o control 17 también puede estar previsto para recibir desde la unidad central electrónica de gestión 13 al menos una de las siguientes informaciones de puntos de ajuste:

- una información de puntos de ajuste relativa al funcionamiento del sistema de accionamiento del ventilador 4, 4a,
- una información de puntos de ajusta relativa al funcionamiento de la bomba eléctrica 11,
- dado el caso, una información de puntos de ajuste relativa al funcionamiento del sistema de accionamiento del atomizador giratorio 4', 4'a.

[0077] El módulo de pulverización puede comprender además un alojamiento 19 adaptado para alojar la unidad electrónica de mando y/o control 17, pudiendo estar dispuesto dicho alojamiento dentro o fuera del espacio interior 1c de la tobera 1 solidario de esta última o del soporte 10.

[0078] Por otro lado, la tobera 1 puede comprender una pared lateral 1d que se extiende longitudinalmente entre su entrada de aire 1a y su salida de aire 1b y pudiendo estar fijado el alojamiento 19 en la cara exterior de la pared lateral 1d de la tobera 1 o pudiendo estar integrado en dicha pared lateral.

[0079] El módulo de pulverización puede comprender un cárter 10 capaz de alojar al menos la unidad de pulverización 3, la tobera 1 y la unidad electrónica de mando y/o control 17. Dicho cárter puede formar ventajosamente al menos en parte el soporte 10 para fijación de la bomba eléctrica 11.

[0080] Si nos referimos en particular a las figuras 1, 2, 3, 4a, 4b, 5, 8, 10, puede verse que el cárter 10 se puede fijar, por ejemplo, en la tobera 1, por ejemplo, por anclaje elástico o encajamiento. Para este propósito, el cárter 10 puede tener forma generalmente cilíndrica cuyos extremos abiertos comprenden cada uno una nervadura interna 10a generalmente circular u ovalada mientras que la tobera 1 puede comprender en cada uno de sus extremos una ranura generalmente circular u ovalada 1d adaptada para recibir por anclaje elástico o encajado una de las nervaduras internas 10a. La carcasa 10 puede estar realizada en dos mitades.

[0081] Las figuras adjuntas, como se puede ver en particular en la figura 12, también muestran un sistema de pulverización y gestión destinado a montarse en una máquina o un aparato móvil, comprendiendo dicho sistema una pluralidad de módulos de pulverización para pulverizar un líquido en forma de gotitas 18 para el tratamiento de un objetivo tal como, por ejemplo, un seto vegetal 21, procediendo dicho líquido de un depósito 26.

[0082] Según la presente invención, dicho sistema de pulverización y gestión comprende además un panel de mando 16 que comprende una unidad central electrónica de gestión 13 y una interfaz hombre-máquina 16a, denominada IHM, conectada a esta última, consistiendo cada módulo de pulverización en un módulo de pulverización compacto como se define de acuerdo con la invención.

[0083] Todavía de acuerdo con la invención, y como se puede ver en la figura 12, la unidad central electrónica de gestión 13 está funcionalmente conectada a cada módulo de pulverización de manera que permite la gestión remota individual de cada módulo del módulo pulverización, independientemente de otro u otros módulos de pulverización, desde el panel de mando 16 para poder ajustar individualmente los parámetros de pulverización y de funcionamiento de cada módulo de pulverización.

[0084] Tal sistema de pulverización y gestión puede comprender un bus de comunicación central que permita conectar funcionalmente cada módulo de pulverización al panel de mando 16.

[0085] En una realización de la comunicación, no mostrada, entre el panel de mando 16 y los módulos de pulverización, el panel de mando 16 puede proporcionarse para incluir una interfaz de comunicación central de radiofrecuencia y pudiendo consistir la interfaz de comunicación individual 20 de cada módulo de pulverización en una interfaz de comunicación de radiofrecuencia para permitir la gestión individual de cada módulo de pulverización por radiofrecuencia.

[0086] Aún con referencia a la figura 12, se puede ver que el sistema de pulverización y gestión puede comprender además un sistema de detección 24 conectado operativamente a la unidad central electrónica de gestión 13, si es necesario mediante el bus de comunicación central 25 o por radiofrecuencia, y dicho sistema de detección puede adaptarse para detectar una ausencia o presencia del objetivo y/o un perfil de objetivo y para transmitir a la unidad

central electrónica gestión 13 una información relativa a dicha detección para realizar la gestión individual de cada módulo de pulverización en función de dicha información detectada.

[0087] El sistema de detección 24 puede comprender:

- medios de detección de presencia 24a que permiten detectar la presencia o ausencia del objetivo 2 y que pueden estar adaptados para transmitir a la unidad central electrónica de gestión 13 una señal representativa de esta detección, estando adaptada dicha unidad central electrónica de gestión para permitir, en función de esta detección, la gestión de, al menos, uno de los módulos de pulverización comandando y controlando el arranque o apagado respectivamente del funcionamiento de su propia bomba eléctrica 11 y de su sistema de accionamiento de ventilador 4, 4a y, si corresponde, de su sistema de accionamiento atomizador giratorio 4', 4'a, y/o

-medios de detección del perfil de objetivo 24b que permiten detectar una magnitud física que proporciona información sobre el perfil del objetivo 21, tal como su superficie o su densidad, y que están adaptados para transmitir a la unidad central electrónica de gestión 13 una señal representativa de esta información, estando adaptada dicha unidad central electrónica de gestión para permitir la gestión individual de cada módulo de pulverización de acuerdo con esta información comandando y controlando el funcionamiento de la bomba eléctrica 11 para ajustar el caudal del líquido que se suministra al órgano de pulverización 30, 31 y el funcionamiento del sistema de accionamiento del ventilador 4, 4a para ajustar la velocidad del flujo de aire y, si es apropiado, el funcionamiento del sistema de accionamiento del atomizador giratorio 4', 4'a para ajustar el tamaño de las gotitas 18.

[0088] En una realización preferida de los medios de detección de presencia 24a, estos pueden consistir, por ejemplo, en uno o más sensores de detección del tipo, por ejemplo, de ultrasonidos, láser o infrarrojos.

[0089] La IHM 16a puede comprender una pantalla de visualización 160a prevista para presentar de manera visual al menos una de las informaciones de control y/o al menos una de las informaciones del punto de ajuste como se definieron anteriormente, esto para poder controlar y seguir en tiempo real el funcionamiento de cada módulo de pulverización directamente desde el panel de mando 16. Por ejemplo, una pantalla de presentación de este tipo puede mostrar las velocidades del aire y la cantidad de líquido pulverizado por los módulos de pulverización.

[0090] La IHM 16a también puede incluir elementos periféricos como un joystick 160b y/o botones pulsadores que permiten al usuario realizar los diferentes comandos, ajustes o controles del sistema, por ejemplo, el ajuste de un modo manual o automático del sistema, el ajuste del caudal del líquido a pulverizar rociar de tal o cual módulo de pulverización seleccionado o incluso el ajuste de la amplitud de margen seleccionando, en función de esta amplitud, el número de módulos de pulverización para comenzar.

[0091] El sistema de pulverización y gestión según la presente invención puede comprender además un dispositivo de calibración de la bomba eléctrica 11 de cada módulo para aplicar un factor de corrección a la bomba eléctrica 11 en cuestión directamente desde el panel de mando. 16 para garantizar la precisión necesaria del caudal del líquido pulverizado.

[0092] De esta manera en tal sistema de pulverización y gestión, el panel de mando 16, y más particularmente su unidad central electrónica de gestión 13, puede considerarse como la parte maestra del sistema y pudiendo considerarse las unidades de comando y control electrónica de módulos de pulverización partes esclavas del sistema que permiten comandar y controlar los elementos de potencia de los módulos.

[0093] Un sistema tal permite reducir al máximo la cantidad de producto (el líquido) aplicado al objetivo 21, como una viña, y permite, por ejemplo, proporcionar las funcionalidades y ventajas siguientes:

- ajuste del caudal y amplitud del margen en el panel de mando 16 con el objetivo de modificar automáticamente el caudal, por ejemplo desde la cabina de un aparato móvil 23, eliminando el contacto entre el usuario y el producto fitosanitario (líquido),

- variaciones del caudal de la bomba eléctrica 11 proporcionalmente a la velocidad de avance de la máquina móvil 23,

- ajuste de la caudal/velocidad del aire en cada módulo de pulverización para optimizar la aplicación del líquido en el objetivo 21, como por ejemplo en el caso en que el objetivo 21 sea una viña, poner más producto (líquido en forma de gotitas) en la zona de fructificación, o, por ejemplo, detener el funcionamiento de los módulos de pulverización que no sean necesarios al comienzo del tratamiento,

- detección del objetivo para activar y detener la pulverización cuando el sistema detecta el objetivo 21 (por ejemplo, vegetación) en la entrada de margen o ya no detecta el objetivo 21 al final del margen,

- permitir al usuario correlacionar las informaciones presentadas el panel de mando con la cantidad de líquido (caldo bordelés) preparado al comienzo del tratamiento para verificar haber aplicado al objetivo la cantidad correcta de producto,

- control y seguimiento en tiempo real del sistema de pulverización que permite, por ejemplo, conocer el consumo de eléctrico de cada módulo de pulverización, la velocidad de rotación de cada bomba eléctrica 11, la verificación en tiempo real de la comunicación entre el panel de mando 16 y los módulos de pulverización,

- permite diagnosticar el sistema desde el panel de mando 16 y, por lo tanto, desde, por ejemplo, la cabina de la máquina móvil 23 donde se encuentra el panel, así como el funcionamiento antes y durante el tratamiento a fin de detectar de inmediato cualquier mal funcionamiento que puede afectar la calidad del tratamiento,

- calibración simplificada de bombas eléctricas 11 de cada módulo, para permitir que cada bomba eléctrica 11 sea ayudada con la mayor precisión posible aplicando un factor de corrección en la bomba eléctrica 11 directamente desde el panel de mando 16.

[0094] La presente invención también se refiere a un procedimiento para controlar una pluralidad de módulos de pulverización de un sistema de pulverización y gestión para la pulverización de un líquido en forma de gotitas para el tratamiento de un objetivo 21 tal como, por ejemplo, un seto vegetal, procediendo dicho líquido de un depósito 26, estando definido dicho sistema de pulverización y gestión según la presente invención.

[0095] De conformidad con la presente invención, un procedimiento tal procedimiento consiste en gestionar individualmente cada módulo de pulverización, independientemente de los restantes módulos de pulverización, desde el panel de mando 16 del sistema de pulverización y gestión para ajustar y/o controlar individualmente los parámetros de funcionamiento y de pulverización de cada módulo de pulverización.

5 **[0096]** En una realización preferida del procedimiento, puede consistir en gestionar individualmente, desde el panel de mando 16, cada módulo de pulverización en función de la presencia o ausencia del objetivo y/o en función del perfil objetivo detectado desde el sistema de detección 24. Más particularmente, el procedimiento puede consistir en realizar, desde el panel de mando 16, la gestión individual de cada módulo de pulverización gestionando y controlando:

10 - después de la detección de la presencia o ausencia del objetivo, gracias a de los medios de detección de presencia 24a de dicho sistema de detección 24, el arranque o respectivamente la parada del funcionamiento de la bomba eléctrica 11 y del sistema de accionamiento del ventilador 4, 4a y, dado el caso, del sistema de accionamiento del atomizador giratorio 4', 4'a o

15 - después de la detección de la magnitud física que proporciona una información sobre el perfil del objetivo 21, tal como su superficie o su densidad, en función de dicha información, el funcionamiento de la bomba eléctrica 11 para ajustar el caudal del líquido suministrado al órgano de pulverización 30 o 31 y el funcionamiento del sistema de accionamiento del ventilador 4, 4a para ajustar la velocidad del flujo de aire y, dado el caso, el funcionamiento del atomizador giratorio 30 para ajustar el tamaño gotitas 18.

20 **[0097]** Por supuesto, la invención no se limita a los modos o realizaciones descritos y representados en los dibujos adjuntos. Son posibles modificaciones, en particular desde el punto de vista de la constitución de los diversos elementos o mediante la sustitución de equivalentes técnicos, sin apartarse del alcance de la invención de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Módulo compacto de pulverización para pulverizar un líquido en forma de gotitas (18) para el tratamiento de un objetivo (21) como por ejemplo un seto vegetal y destinado a equipar un sistema de pulverización y gestión que comprende una pluralidad de módulos de pulverización y un panel de mando (16) para control remoto individual de cada módulo de pulverización independientemente de los restantes módulos, comprendiendo dicho módulo de pulverización una unidad de pulverización (3) que comprende una tobera (1) con una abertura de entrada de aire (1a) en uno de sus extremos y una abertura de salida aire (1b) en su otro extremo, dicha tobera rodea a lo largo de su eje (X) un espacio interior (1c) que contiene al menos un órgano de pulverización (30, 31), un conducto (8, 9) para suministrar fluido al mismo, un ventilador (2) capaz de generar axialmente en el espacio interior (1c) de la tobera (1) un flujo de aire portador alrededor de dicho órgano de pulverización para llevar hasta el objetivo (21) las gotitas creadas e impulsadas por este último en dicho flujo de aire, preferiblemente en el espacio interior (1c), y un sistema de accionamiento del ventilador (4, 4a) para accionar dicho ventilador, caracterizado en que comprende además:
- un sistema de suministro de líquido (7, 11) conectado operativamente al conducto (8, 9) y que comprende una bomba eléctrica (11), preferiblemente una bomba volumétrica, más preferiblemente una bomba peristáltica, dado el caso asociada a un sensor de caudal, permitiendo refluir, con un caudal variable controlado, el líquido, procedente de un depósito (26), dentro de dicho conducto (8, 9) y una interfaz de conexión (7) que permite que dicho sistema reciba el líquido procedente del depósito (26)
 - un soporte (10) que permite sujetar fijamente la bomba eléctrica (11) en la proximidad de la unidad de pulverización,
 - una unidad electrónica de mando y/o de control (17), por ejemplo instalada en una tarjeta electrónica, prevista para comandar y/o controlar el funcionamiento del sistema de accionamiento del ventilador (4, 4a) y del sistema de suministro de energía de líquido (7, 11) conectada operativamente a dichos sistemas de accionamiento y suministro de líquido,
 - una interfaz de comunicación individual (20) que permite conectar operativamente el módulo, directa o indirectamente, al panel de mando (16) y una interfaz de suministro de energía (20') adaptada para conectarse operativamente a una fuente de alimentación eléctrica (22) para permitir la alimentación de energía de dicho módulo.
2. Módulo de pulverización según la reivindicación 1, caracterizado por que el órgano de pulverización consiste en un atomizador giratorio (30) montado de forma giratoria alrededor de un eje de rotación (X1) y por que comprende además un sistema de accionamiento del atomizador giratorio (4', 4'a) con un motor eléctrico provisto para poder transmitir par y rotación al atomizador giratorio (30), pudiendo este último, bajo la acción de su giro, fragmentar, por centrifugación, el líquido en gotitas (18) y propulsarlas hacia la corriente de aire portador, preferiblemente en un plano sustancialmente perpendicular al eje de la tobera (1).
3. Módulo de pulverización según la reivindicación 2, caracterizado porque el sistema de accionamiento del atomizador giratorio (4', 4'a) comprende un motor eléctrico (4'), preferiblemente un motor eléctrico sin escobillas, conectado operativamente a la unidad electrónica de mando y/o control (17) y un árbol de accionamiento (4'a) adaptado para ser girado alrededor de su eje de rotación (X1) por dicho motor eléctrico y transmitir par y giro al atomizador giratorio (30).
4. Módulo de pulverización según la reivindicación 2 o 3, caracterizado por que el sistema de accionamiento del ventilador (4, 4a) y el sistema de accionamiento del atomizador giratorio (4', 4'a) forman un solo sistema de accionamiento de ventilador rotativo y de atomizador giratorio común tanto al ventilador (2) como al atomizador giratorio (3) y por que dicho sistema de impulsión del ventilador y atomizador rotativo común comprende un solo motor eléctrico común (4, 4'), preferiblemente un motor eléctrico sin escobillas, conectado operativamente a la unidad electrónica de mando y/o control (10) y un único árbol de accionamiento común (4a, 4'a) adaptado para ser accionado giratoriamente alrededor de su eje (X1, X2) por dicho motor eléctrico común y para transmitir par y rotación tanto al ventilador (2) como al atomizador giratorio (30).
5. Módulo de pulverización según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la unidad electrónica de mando y/o control electrónico (17) comprende un microprocesador (17a), una memoria (17b) que contiene códigos representativos de parámetros de pulverización a ajustar y/o un código de identificación (Id) de dicho módulo, y un bus de comunicación interno (17c).
6. Módulo de pulverización según la reivindicación 5, caracterizado porque el microprocesador (17a) está configurado para determinar al menos una de las siguientes informaciones de control:
- información de temperatura y/o información de corriente/tensión y/o información de velocidad relativa(s) al funcionamiento del sistema de accionamiento del ventilador (4, 4a),
 - una información de temperatura y/o una información de corriente/tensión y/o una información de velocidad relativa(s) al funcionamiento de la bomba eléctrica (11),
 - en su caso, una información de temperatura y/o información relativa de corriente/tensión y/o información de velocidad relativa(s) al funcionamiento del sistema de accionamiento del atomizador giratorio (4', 4'a)
 - una información relativa el código de identificación (Id) de dicho módulo de pulverización.

7. Módulo de pulverización según la reivindicación 5 o la reivindicación 6, caracterizado por que el microprocesador (17a) está configurado para recibir desde la unidad central electrónica de gestión (13) al menos una de las informaciones de punto de ajuste siguientes:
- una información de punto de ajuste relativa al funcionamiento del sistema de accionamiento del ventilador (4, 4a),
 - una información de punto de ajuste relativa al funcionamiento de la bomba eléctrica (11),
 - dado el caso, una información de punto de ajuste relativa al funcionamiento del sistema de accionamiento del atomizador giratorio (4', 4'a).
8. Módulo de pulverización según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que comprende además una carcasa (19) adaptada para alojar la unidad electrónica de mando y/o control (17), estando dispuesta dicha carcasa fuera del espacio interior (1c) de la tobera (1) siendo solidaria de este último o del soporte (10).
9. Módulo de pulverización según la reivindicación 8, caracterizado porque la tobera (1) comprende una pared lateral (1d) que se extiende longitudinalmente entre su entrada de aire (1a) y su salida de aire (1b).) y por que la carcasa (19) está fijada en la cara exterior de la pared lateral (1d) de la tobera (1) o se encuentra integrada en dicha pared lateral.
10. Módulo de pulverización según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque comprende un cárter (10) capaz de alojar al menos la unidad de pulverización (3), la tobera (1) y la unidad electrónica de mando y/o control (17), formando dicho cárter, al menos en parte el soporte (10) de fijación de la bomba eléctrica (11).
11. Módulo de pulverización según una de las reivindicaciones 2 a 10, caracterizado por que el sistema de accionamiento del ventilador (4', 4'a) comprende un motor eléctrico (4'a), preferiblemente un motor eléctrico sin escobillas, conectado operativamente a la unidad electrónica de mando y/o control (17) y un árbol de accionamiento (4') adaptado para que dicho motor eléctrico gire alrededor de su eje y para transmitir par y rotación al ventilador (7).
12. Sistema de pulverización y gestión para cargarse a bordo de una máquina o un aparato móvil (23), comprendiendo dicho sistema una pluralidad de módulos de pulverización para pulverizar un líquido en forma de gotitas (18) para el tratamiento de un objetivo tal como, por ejemplo, un seto vegetal (21), procediendo dicho líquido de un depósito, caracterizado por que comprende además un panel de mando (16) que comprende una unidad central electrónica de gestión (13) y un interfaz hombre-máquina (16a), llamada IHM, conectada a esta última, consistiendo cada módulo de pulverización en un módulo de pulverización compacto como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 y por que la unidad central de control electrónico (13) está operativamente conectada a cada módulo de pulverización para permitir el control remoto individual de cada uno de dichas módulos de pulverización, independientemente del o de los restantes módulos de pulverización a partir de dicho panel de mando para ajustar individualmente los parámetros de pulverización y funcionamiento de cada módulo de pulverización.
13. Sistema de pulverización y gestión según la reivindicación 12, caracterizado porque comprende un bus de comunicación central (25) para conectar operativamente cada módulo de pulverización al panel de mando (16).
14. Sistema de pulverización y gestión según la reivindicación 12, caracterizado porque el panel de mando comprende una interfaz de comunicación central de radiofrecuencia (130a) y por que la interfaz de comunicación individual (20) de cada módulo es una interfaz de comunicación de radiofrecuencia que permite la gestión individual de cada módulo de pulverización de radiofrecuencia.
15. Sistema de pulverización y gestión según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado por que comprende además un sistema de detección (24) conectado operativamente a la unidad electrónica de gestión (13), en su caso a través del bus de comunicación central (25) o por radiofrecuencia, y por que dicho sistema de detección está adaptado para detectar una ausencia o presencia del objetivo y/o un perfil de objetivo y para transmitir a la unidad electrónica central de gestión (13) una información relativa a dicha detección para realizar la gestión individual de cada módulo de pulverización de acuerdo con dicha información detectada.
16. Sistema de pulverización y gestión según la reivindicación 15, caracterizado porque el sistema de detección (24) comprende:
- medios de detección de presencia (24a) para detectar la presencia o ausencia del objetivo (2) que están adaptados para transmitir a la unidad central electrónica de gestión (13) una señal representativa de esta detección, estando adaptada dicha unidad central electrónica de gestión para permitir, de acuerdo con esta detección, la gestión de al menos uno de los módulos de pulverización comandando y controlando respectivamente el arranque o apagado del funcionamiento de su propia bomba eléctrica (11) y de su sistema de accionamiento de ventilador (4, 4a) y, dado el caso, de su sistema de accionamiento de atomizador giratorio (4', 4'a),
 - y/o medios de detección de perfil de objetivo (24b) que permiten detectar una magnitud física que proporciona información sobre el perfil del objetivo (21), tal como su superficie o su densidad, y que están adaptados para transmitir a la unidad electrónica central de gestión (13) una señal representativa de esta información, estando adaptada dicha unidad electrónica central de control para permitir la gestión individual de cada módulo de pulverización de acuerdo con esta información, comandando y controlando el funcionamiento de la bomba eléctrica (11) para ajustar el caudal del líquido suministrado al órgano de rociado (30, 31) y el funcionamiento del sistema de

accionamiento del ventilador (4, 4a) para ajustar la velocidad del flujo de aire y, si corresponde el funcionamiento del sistema de accionamiento del atomizador giratorio (4', 4'a) para ajustar el tamaño de las gotitas (18).

5 17. Sistema de pulverización y gestión según la reivindicación 16, caracterizado porque los medios de detección consisten en uno o más sensores de detección de tipo ultrasónico, láser o infrarrojo.

10 18. Sistema de pulverización y gestión según una de las reivindicaciones 12 a 17, caracterizado porque la interfaz hombre-máquina (16a) comprende una pantalla de visualización (160a) dispuesta para presentar visualmente al menos una de las información de control como se definen en la reivindicación 6 y/o al menos una de las informaciones de punto de ajuste como se definen en la reivindicación 7, para poder controlar y supervisar en tiempo real el funcionamiento de cada módulo de pulverización directamente desde el panel de mando (16).

15 19. Sistema de pulverización y gestión según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 18, caracterizado porque comprende además un dispositivo de calibración de la bomba eléctrica (11) de cada módulo para aplicar a la bomba eléctrica (11) un factor de corrección correspondiente directamente desde el panel de mando (16).

20 20. Procedimiento de gestión de una pluralidad de módulos de pulverización de un sistema de pulverización y gestión para la pulverización de un líquido en forma de gotitas (18) para el tratamiento de un objetivo (21) tal como por ejemplo un seto vegetal, procediendo dicho líquido de un depósito, estando definido dicho sistema de pulverización y gestión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 19, caracterizado porque consiste en gestionar individualmente cada módulo de pulverización, independientemente otros módulos de pulverización, desde el panel de mando (16) conectado operativamente a cada módulo de pulverización para ajustar y/o controlar individualmente los parámetros de funcionamiento y de pulverización de cada módulo de pulverización.

25 21. Procedimiento de gestión control, la reivindicación 20, caracterizado porque consiste en gestionar individualmente, desde el panel de mando (16), cada módulo de pulverización según la presencia o ausencia del objetivo y/o en función del perfil objetivo detectados desde el sistema de detección (24) como se define en la reivindicación 15 o la reivindicación 16.

30 22. Procedimiento de gestión según la reivindicación 21 tomado en combinación con la reivindicación 16 o la reivindicación 17, caracterizado porque consiste en realizar, desde el panel de mando (16), la gestión individual de cada módulo de pulverización comandándolo y controlándolo:

35 - después de la detección de la presencia respectivamente ausencia del objetivo, gracias a los medios de detección de presencia (24a) de dicho sistema de detección (24), el arranque o la parada del funcionamiento de la bomba eléctrica (11) y el sistema de accionamiento de ventilador (4, 4a) y, si corresponde, el sistema de accionamiento del atomizador giratorio (4', 4'a) como se define en la reivindicación 2,

40 o
- después de la detección de la magnitud física que proporciona información sobre el perfil del objetivo (21), tal como su superficie o su densidad, de acuerdo con dicha información, el funcionamiento de la bomba eléctrica (11) para ajustar el caudal del líquido que suministra al órgano de pulverización (30, 31) y el funcionamiento del sistema de accionamiento del ventilador (4, 4a) para ajustar la velocidad del flujo de aire y, si corresponde, el funcionamiento del atomizador giratorio (30) para ajustar el tamaño de las gotitas (18).

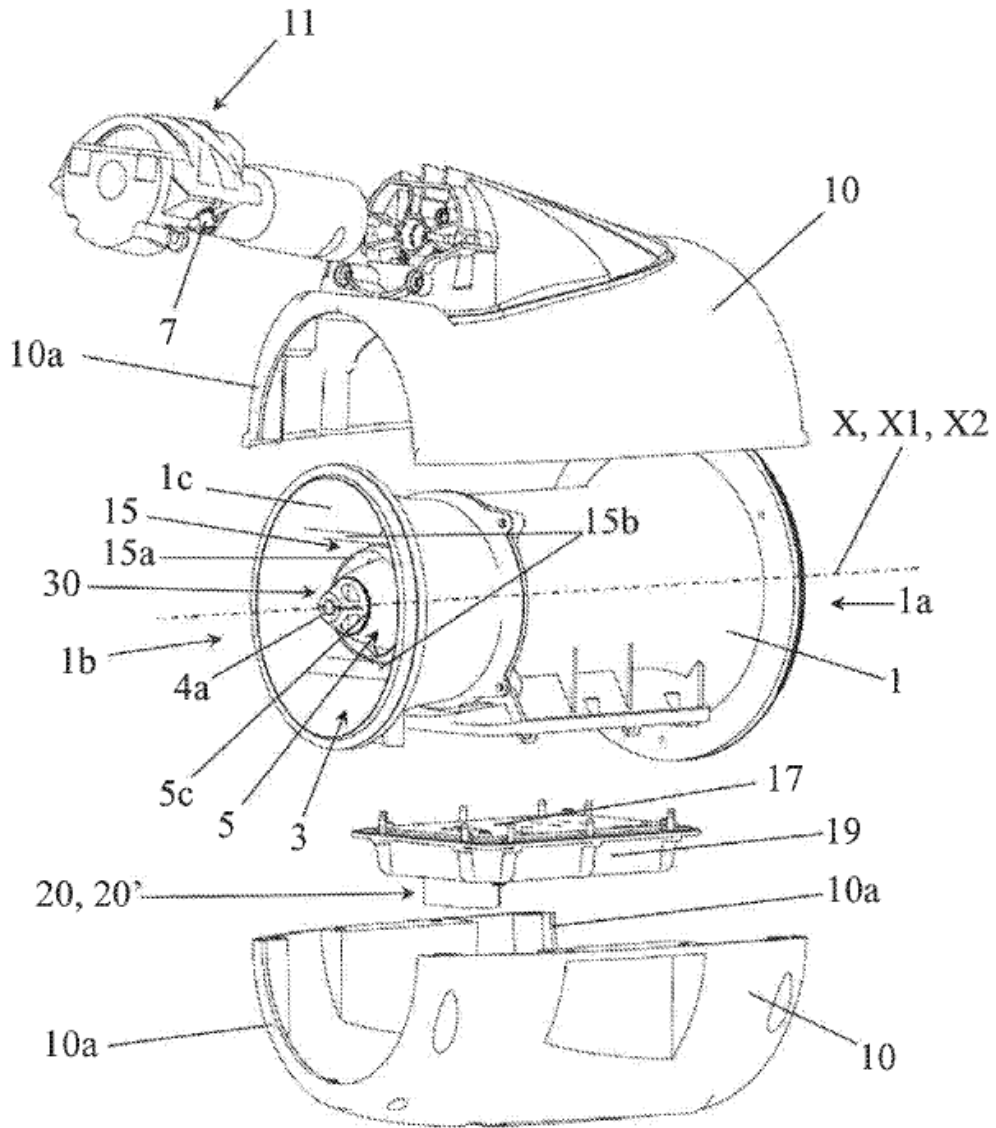


FIG. 1

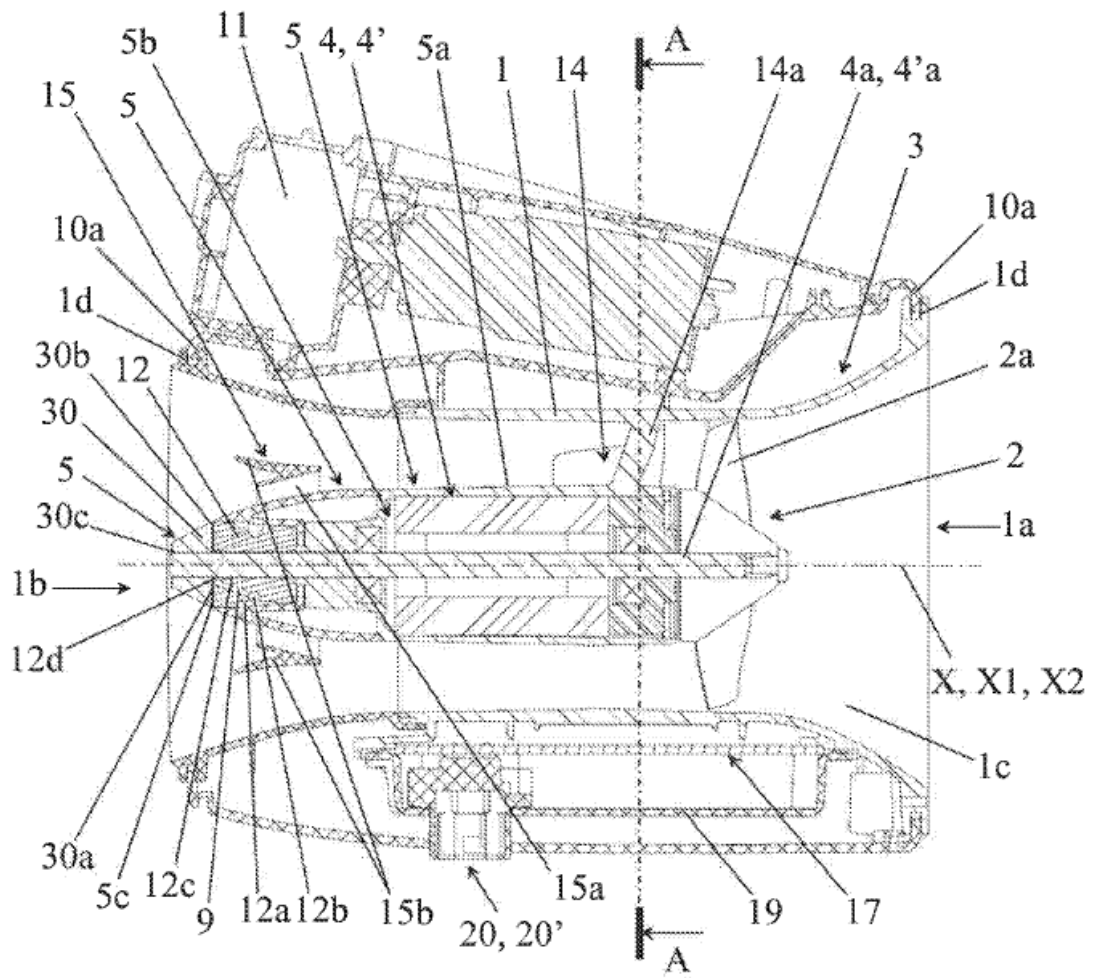


FIG. 2

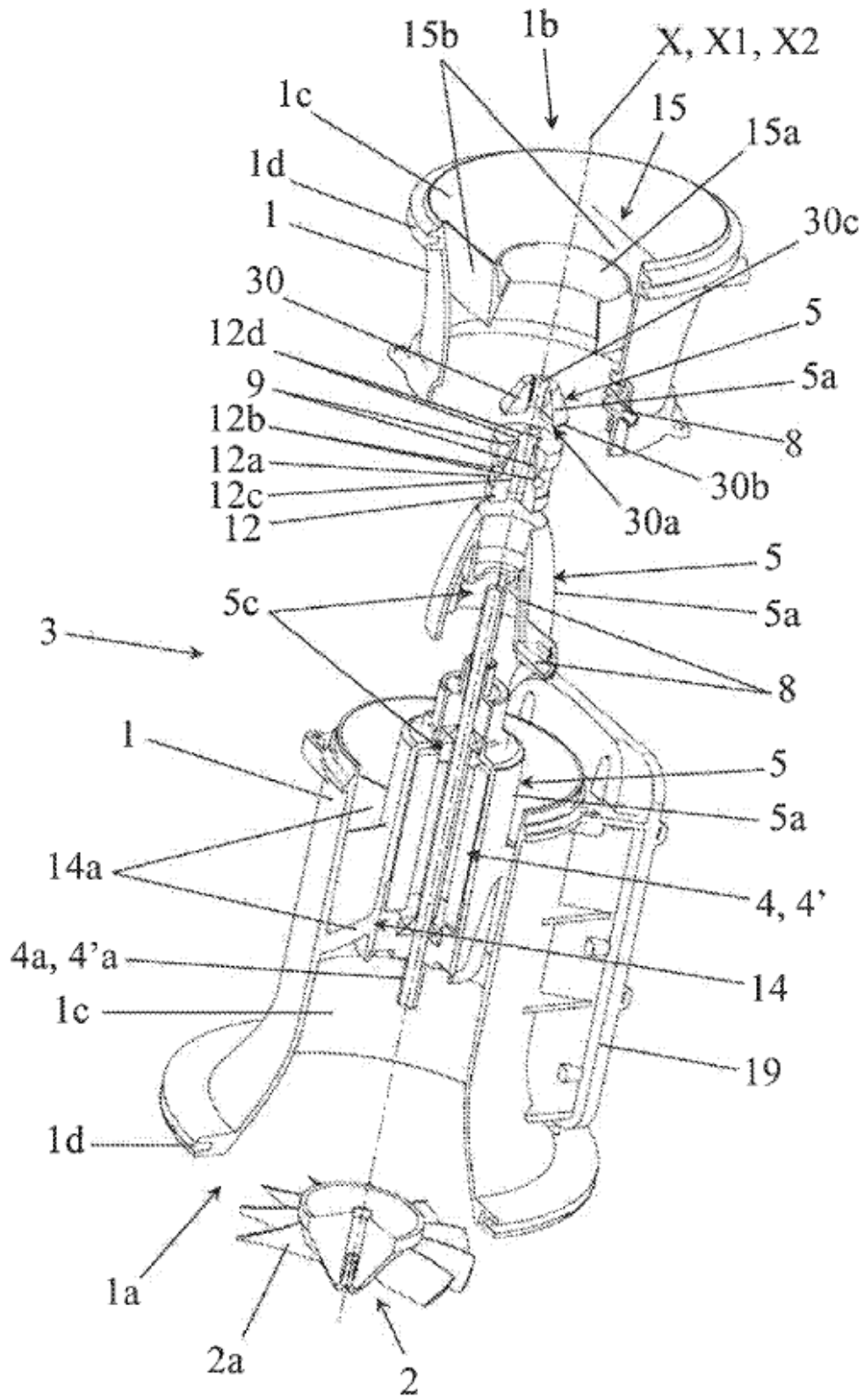


FIG. 3

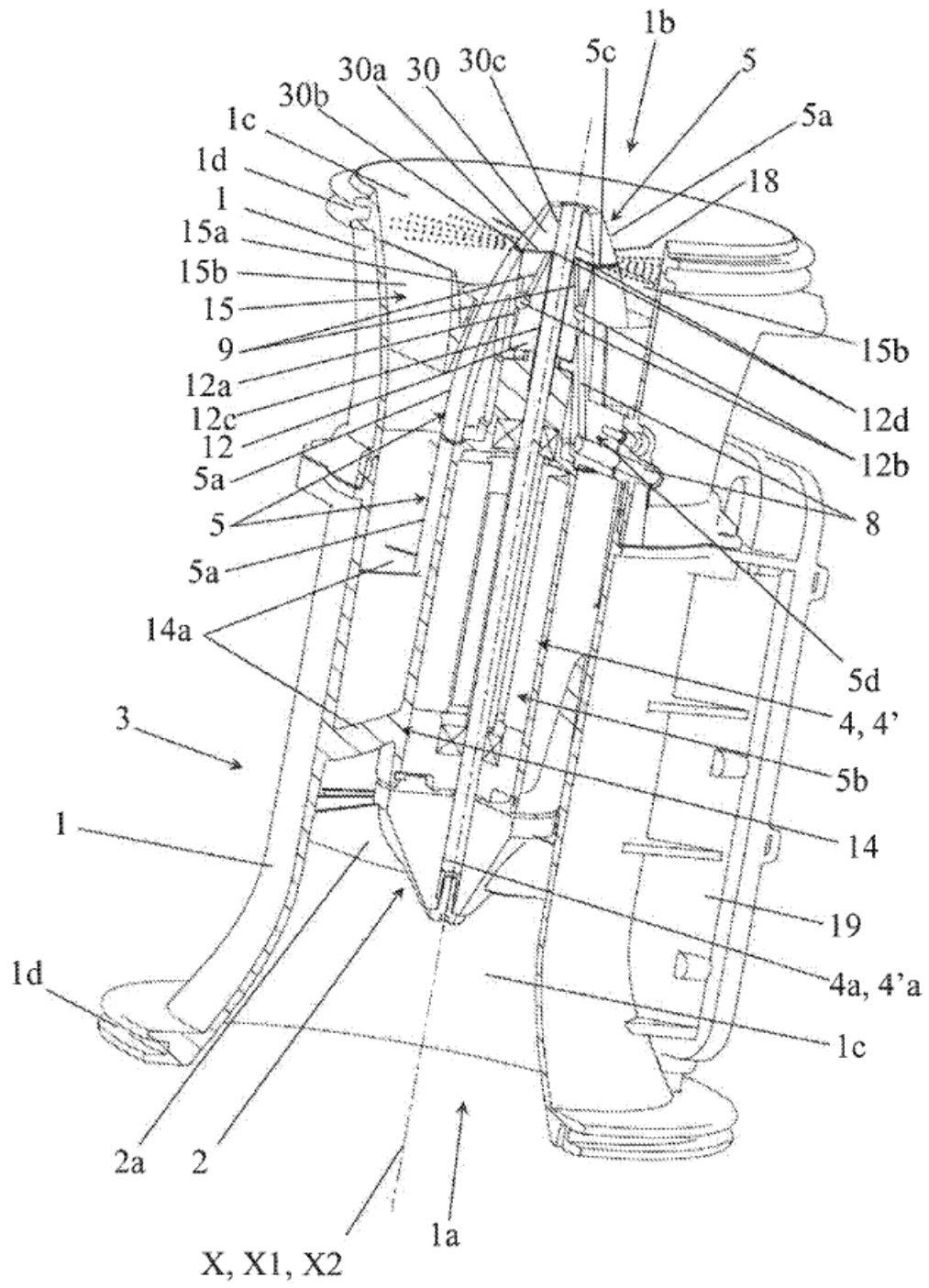


FIG. 4a

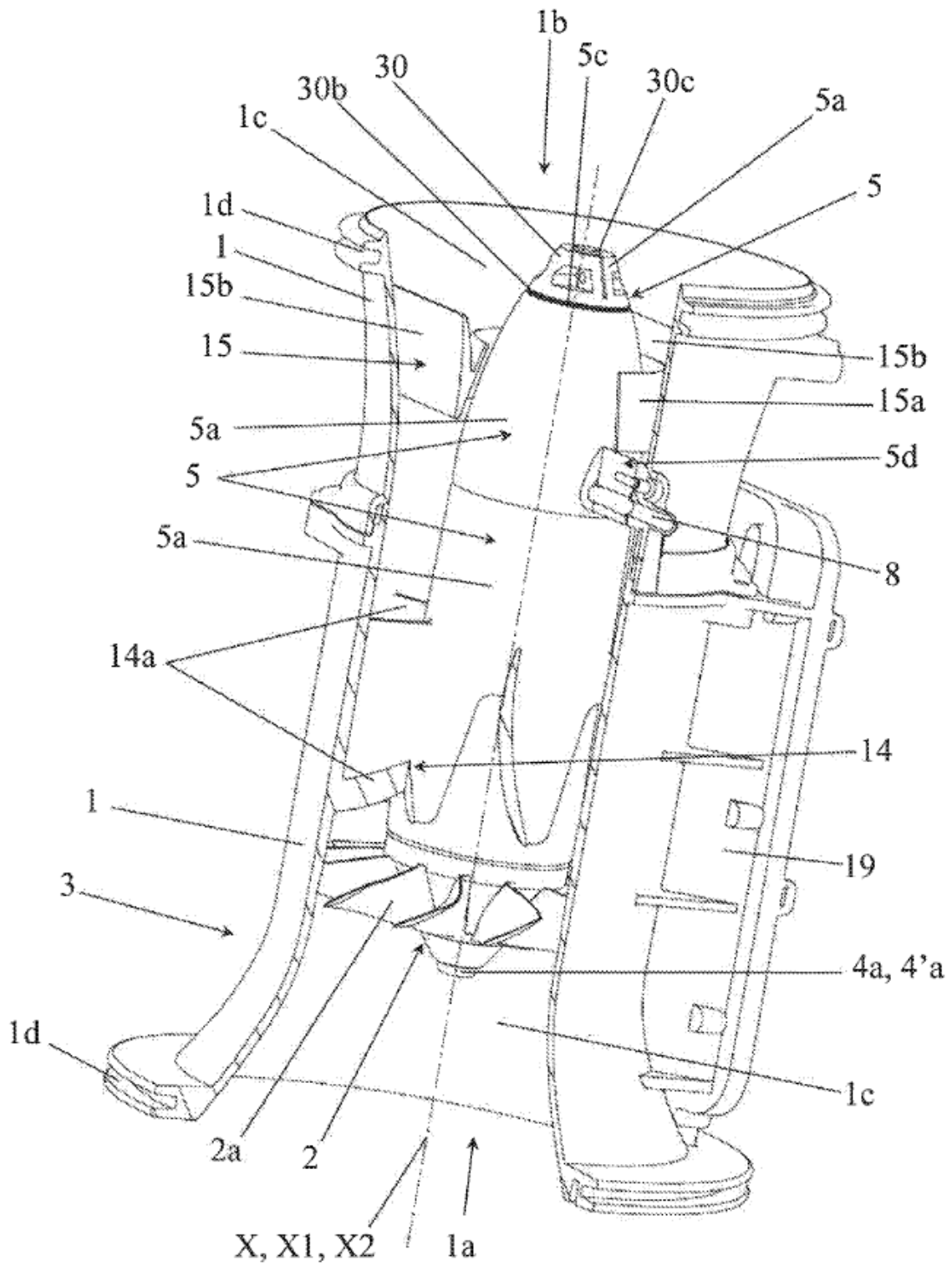


FIG. 4b

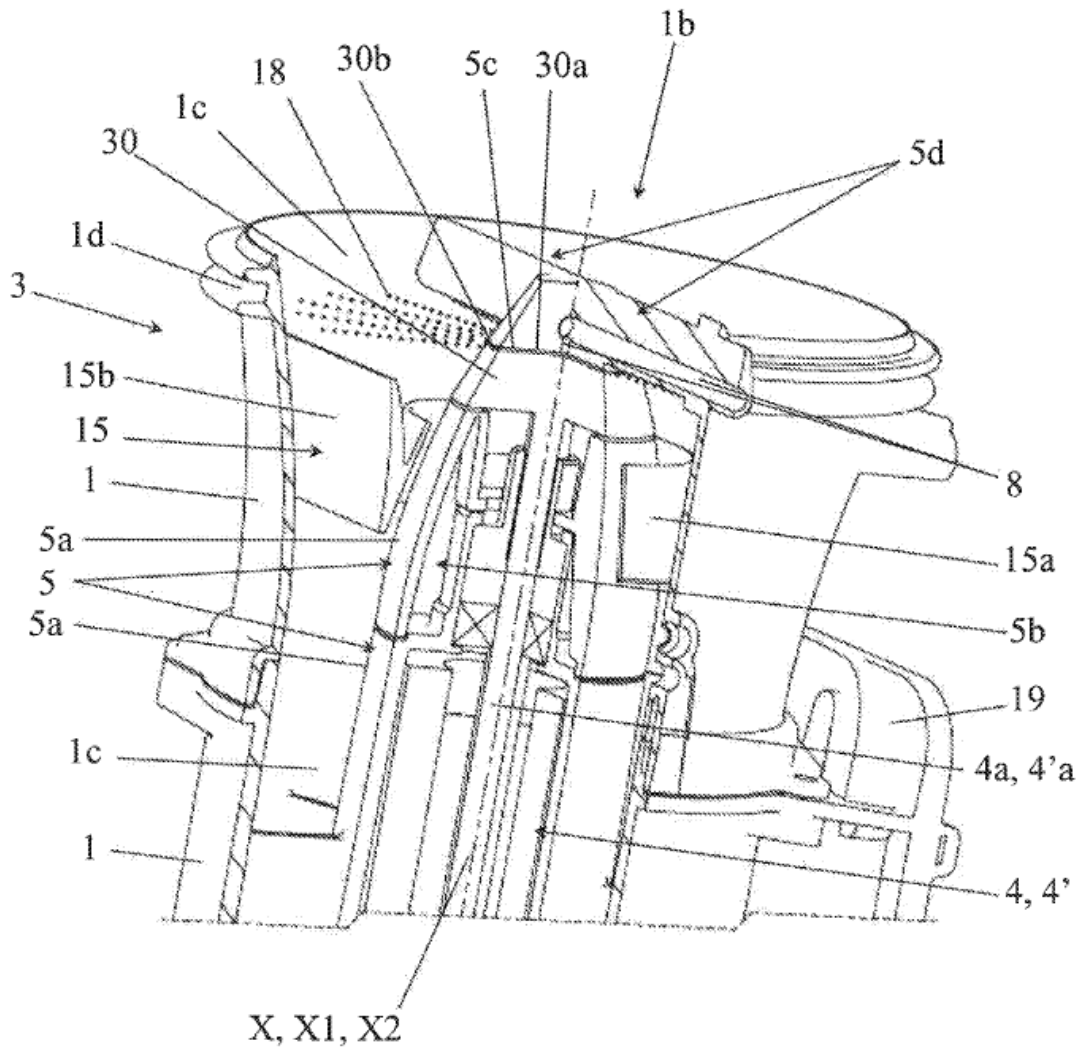


FIG. 5

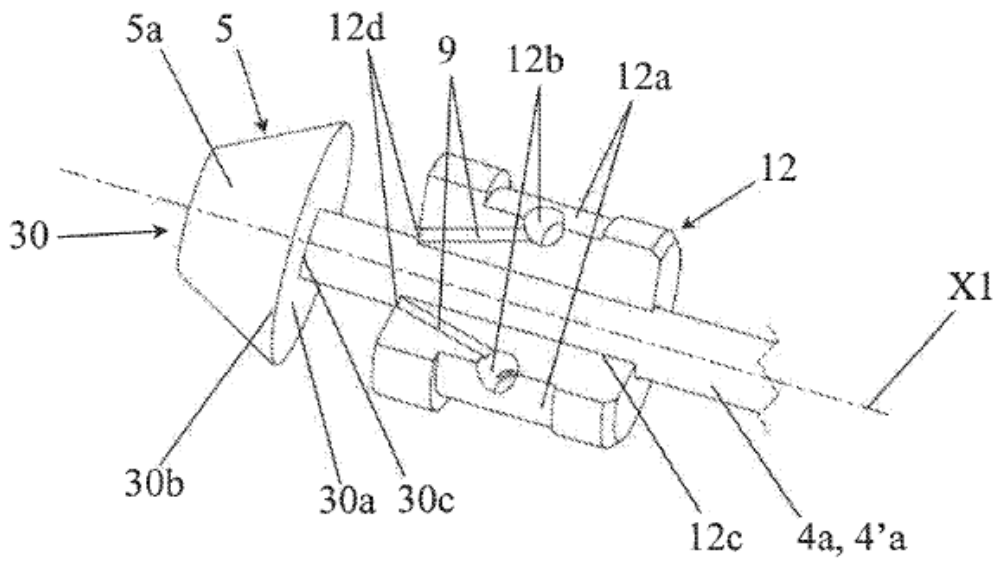


FIG. 6

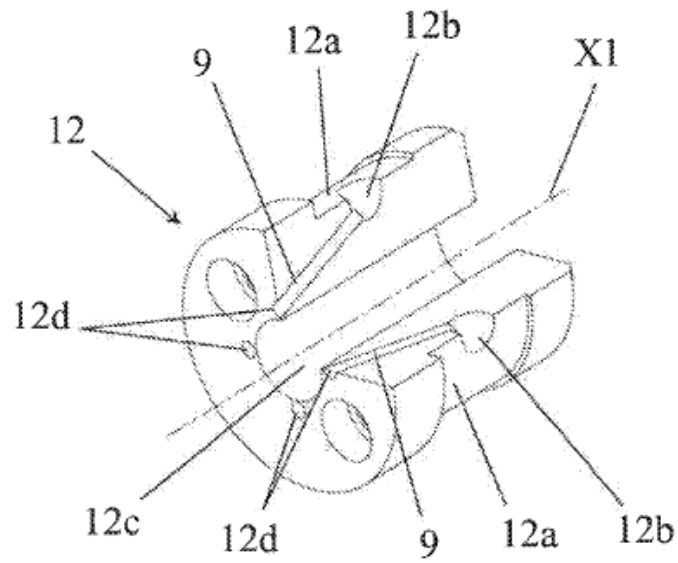


FIG. 7

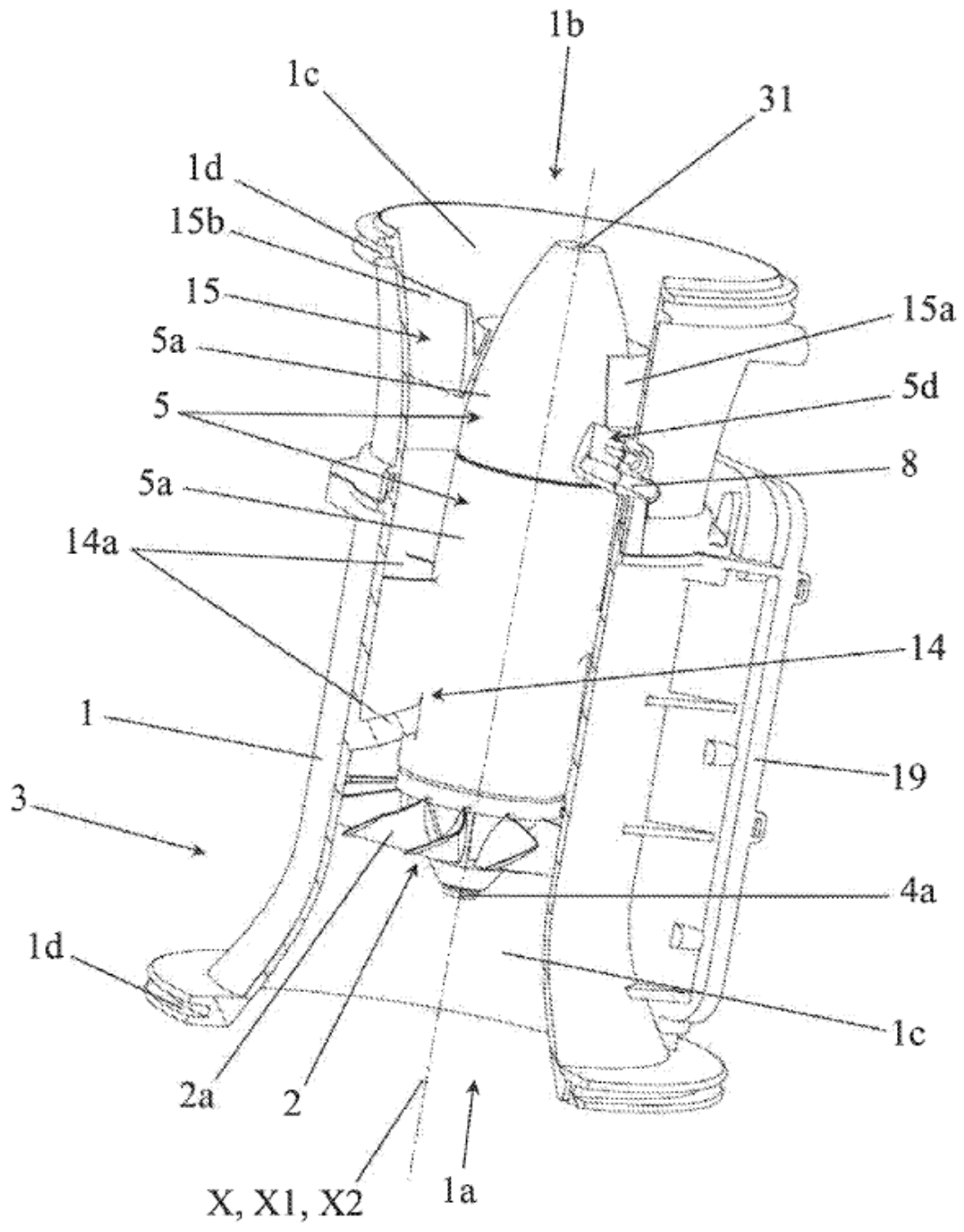


FIG. 8

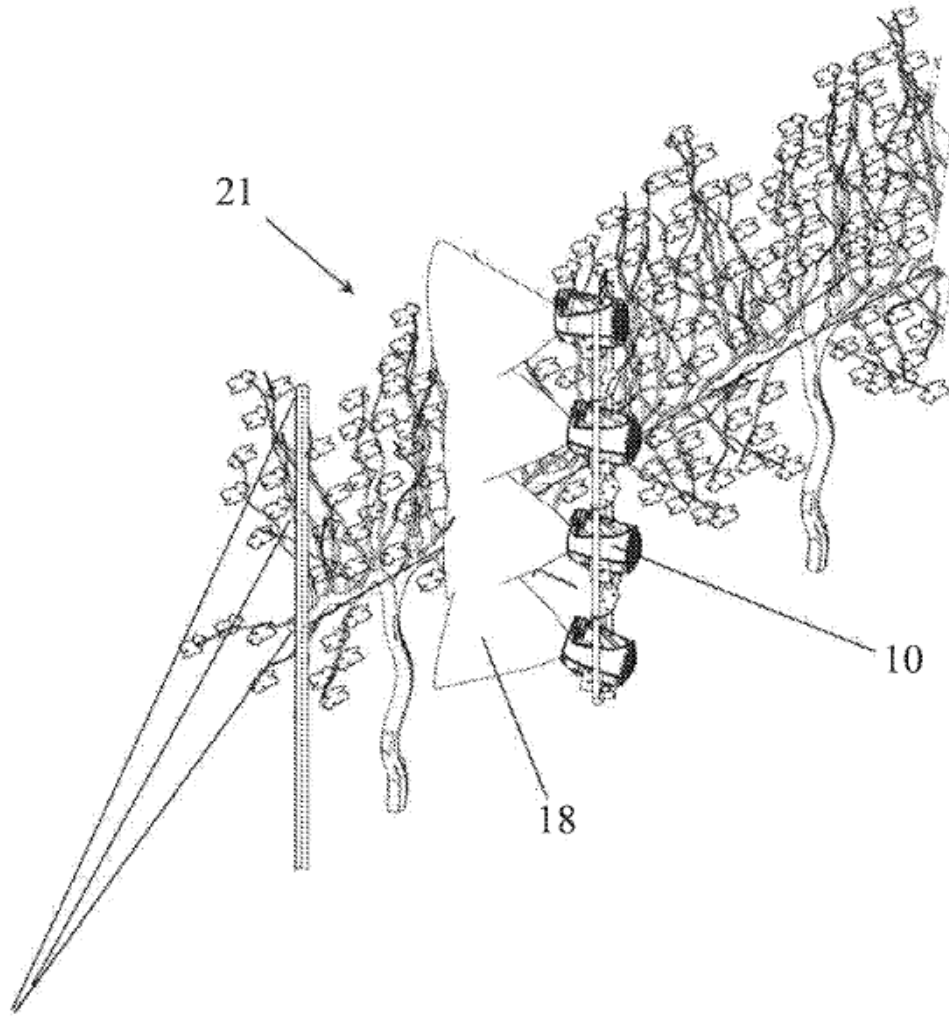


FIG. 9

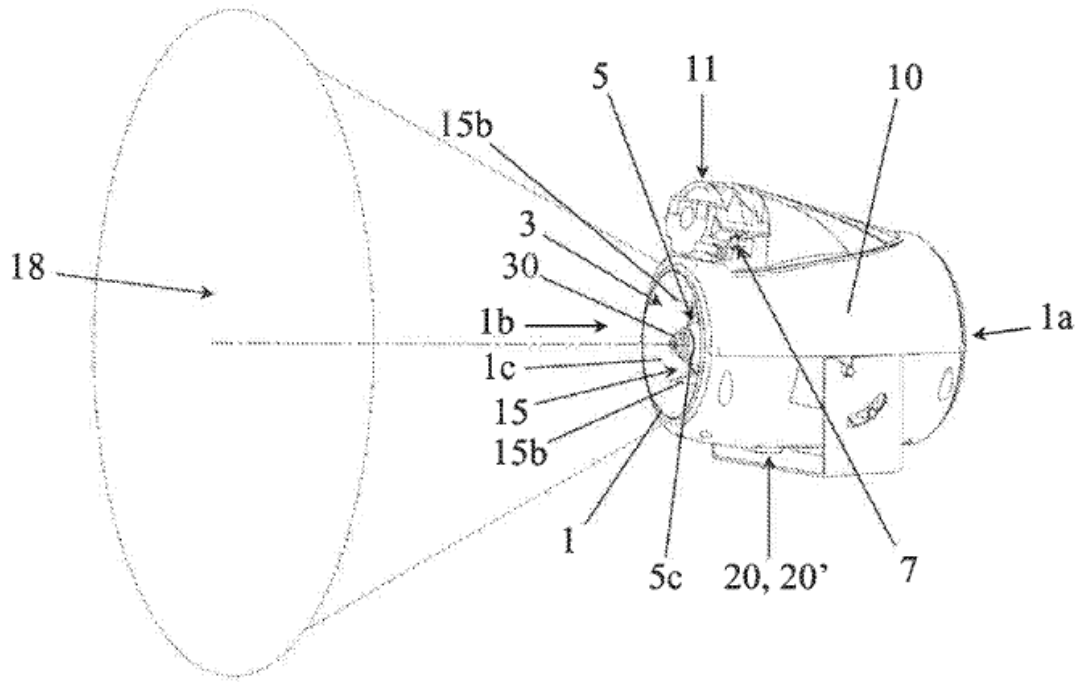


FIG. 10

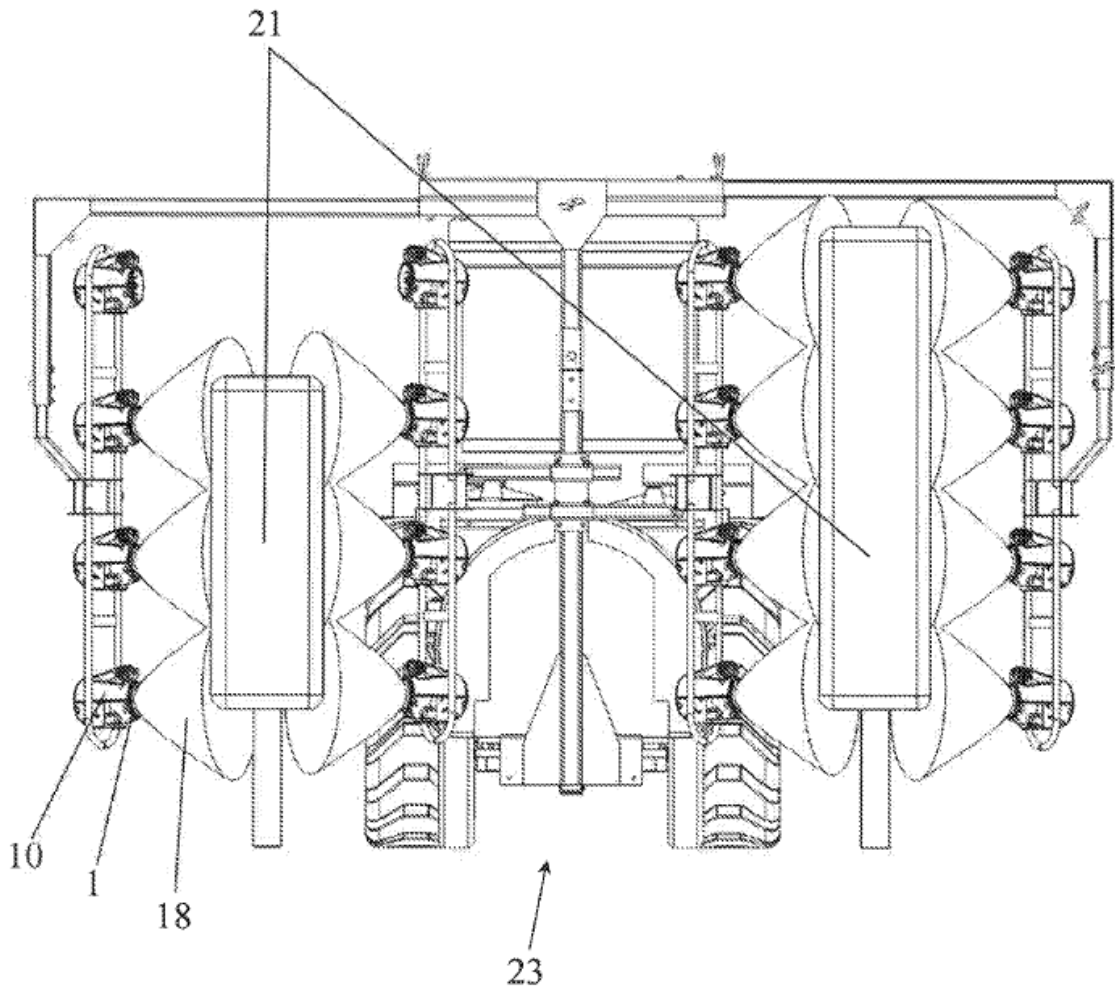


FIG. 11

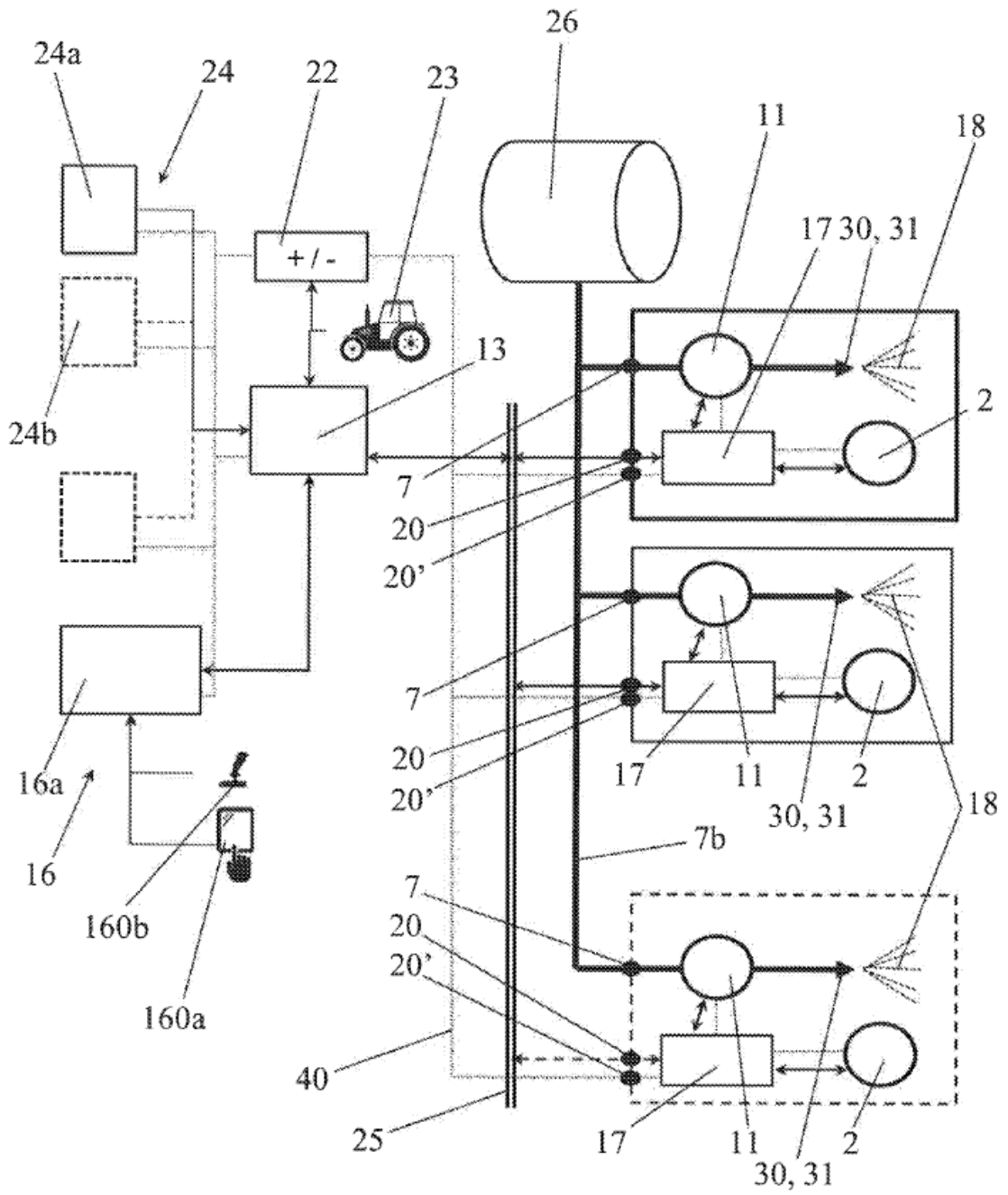


FIG. 12

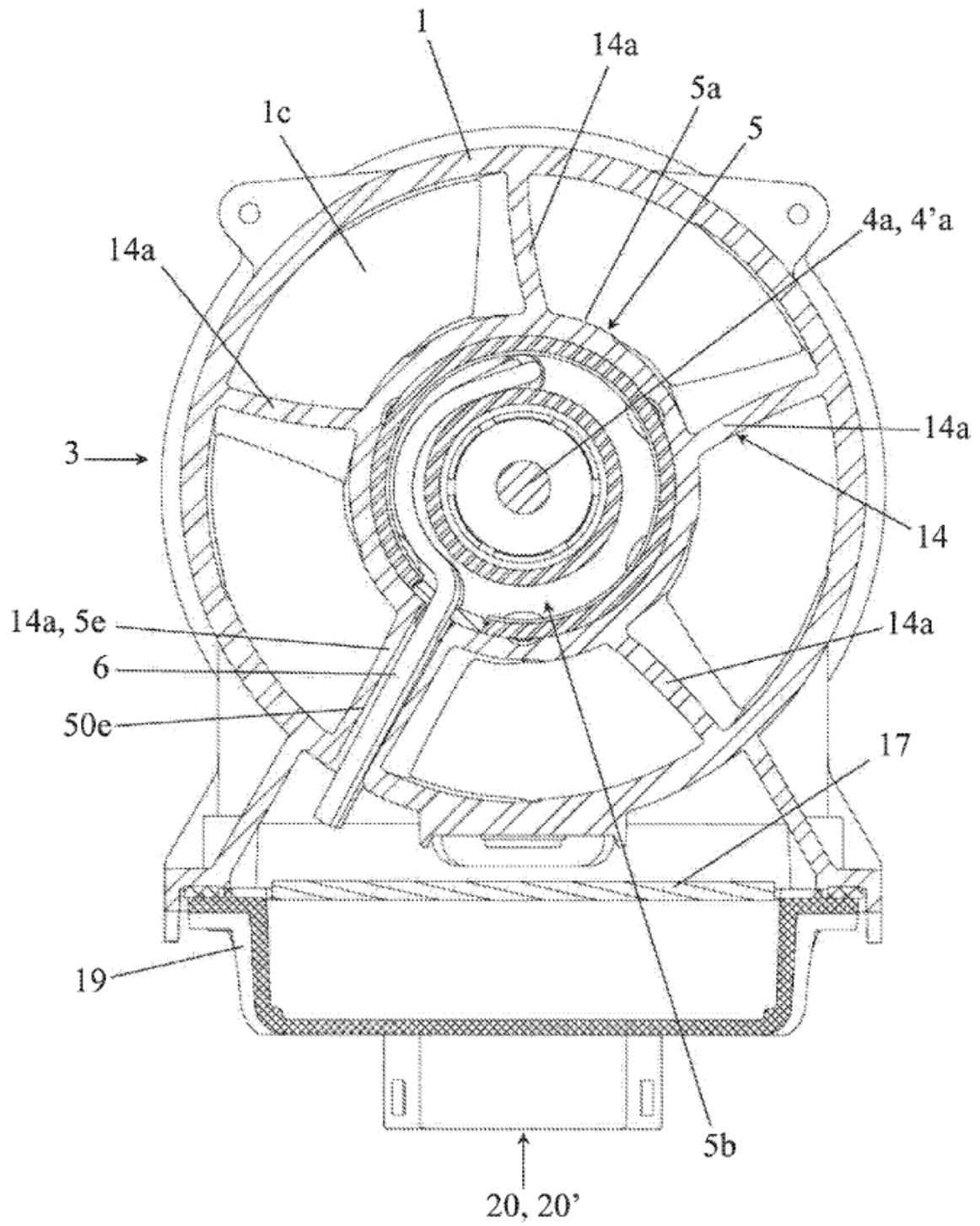


FIG. 13

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- FR 2497439 A [0012]
- FR 2497439 [0013]
- US 6152382 A [0014] [0015] [0073]
- FR 3005877 [0033]

10