

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 615 080**

21 Número de solicitud: 201531754

51 Int. Cl.:

A01M 7/00 (2006.01)

B05B 7/00 (2006.01)

B05B 12/00 (2006.01)

B05B 15/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

02.12.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

05.06.2017

Fecha de la concesión:

08.03.2018

45 Fecha de publicación de la concesión:

15.03.2018

73 Titular/es:

PULVERIZADORES FEDE, S.L. (100.0%)
Carretera de Liria, 1, 3 y 5
46380 Cheste (Valencia) ES

72 Inventor/es:

PÉREZ SALVADOR, Federico y
BERGER, Lars Torsten

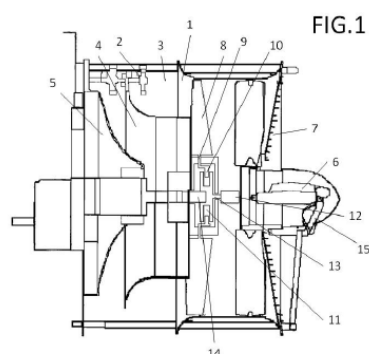
74 Agente/Representante:

SOLER LERMA, Santiago

54 Título: **Pulverizador perfeccionado**

57 Resumen:

La invención se refiere a un pulverizador del tipo de los que comprenden una turbina que genera corriente de aire, una tobera que encauza la corriente de aire y una salida de esa corriente al exterior, arrastrando a su paso el producto dosificado por una serie de boquillas dispuestas en la zona de influencia de la corriente de aire, siendo especial en este pulverizador que tanto la ventana de salida de aire como la turbina son configurables y actúan de manera coordinada para obtener el caudal de aire deseado para cada tipo de cultivo y pulverización, siendo que la determinación del caudal de aire óptimo para cada pulverización y la configuración de turbina y ventana la determina el propio pulverizador a través de un procesador y unos medios auxiliares.



ES 2 615 080 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

PULVERIZADOR PERFECCIONADO

La presente invención tal y como su nombre indica se refiere a un pulverizador del tipo de los que comprenden un generador de corriente de aire, preferiblemente tipo turbina, instalado en una tobera de tal forma que la corriente de aire generada por la turbina se dirige por dentro de esa tobera, normalmente hacia un deflector que la conduce a una ventana por la que la corriente de aire sale al exterior, incorporándose a la misma el producto fitosanitario dosificado por una serie de boquillas que se encuentran en la zona de influencia de la corriente de aire de tal forma que tal producto es transportado por la corriente de aire saliente hasta el cultivo, caracterizado porque determina la corriente de aire de salida idónea para cada pulverización atendiendo a parámetros tales como características del cultivo, factores climáticos o tipo de tratamiento entre otros y configura de manera coordinada la turbina y la ventana para obtener la corriente de aire de salida adecuada y un comportamiento óptimo del equipo pulverizador con un importante ahorro de energía.

El sector de la técnica al que pertenece la invención es de la maquinaria de uso agrícola.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Son conocidos desde hace tiempo los pulverizadores del tipo de los que comprenden una turbina instalada en una tobera que presenta una ventana por donde es conducida al exterior la corriente de aire arrastrando a su paso el producto a pulverizar dosificado por unas boquillas que se encuentran en la zona de influencia de la corriente de aire.

Normalmente las boquillas se ubican en el paso de la propia corriente de aire de tal forma que el producto que dosifican es arrastrado directamente por la corriente de aire, sin embargo hay dispositivos en los que las boquillas se encuentran apartadas de la corriente de aire si bien proyectan el producto para que se incorpore a dicha corriente de aire.

Al decir que las boquillas se encuentran en la zona de influencia de la corriente de aire se abarca tanto las boquillas que se encuentran en el paso de la corriente de aire quedando el producto incorporado a la corriente desde el momento que fluye por la boquilla, como que, estando las boquillas apartadas de la corriente de aire, son estas capaces de proyectar el producto para que se incorpore a la corriente de aire.

De este modo se consigue que la corriente de aire transporte al producto, normalmente fitosanitario, hasta el cultivo al que se debe aplicar.

Por lo general en estos pulverizadores, en el mejor de los casos, se regulaba la corriente de aire para un tipo de cultivo, siendo constante el flujo de aire y la dispersión de producto durante todo el tiempo de la pulverización o, si había variaciones, eran debidas a que el generador de aire engranaba con el motor del vehículo tractor, alterándose la velocidad de giro al aumentar o disminuir las revoluciones de tal motor alterándose el caudal de aire saliente sin control.

El desperdicio de producto era evidente pues por un lado la pulverización se mantenía aún en las zonas intermedias en donde no existe vegetación y, por otro, la falta de control del caudal de aire saliente provocaba o una excesiva fuerza generando derivas indeseadas o una fuerza insuficiente teniendo como consecuencia la aplicación deficiente del producto lo que lleva en su caso a la pérdida de parte de la cosecha o a la necesidad de un nuevo tratamiento.

Para superar el problema expuesto se han ido desarrollando sistemas de control de la pulverización y así los hay que detectan la presencia o ausencia de masa vegetal deteniendo la pulverización en ausencia de ésta.

La patente británica GB2214047 se refiere a un pulverizador que comprende un detector de presencia de tal forma que en ausencia de masa vegetal no se produce atomización y comprende también medios para ajustar la cantidad de producto dosificado en función de la velocidad del vehículo tractor, para conseguir una atomización uniforme, no relatando esta patente medios de control de la corriente de aire independientes del motor del vehículo tractor.

La patente española ES2047997 tiene como finalidad un aparato del tipo de los indicados que permita asegurar un chorro de aire de potencia constante independientemente de los medios de accionamiento del ventilador. Para ello comprende un medidor de la corriente de aire y medios para alterarla en su origen y así señala como opciones la inclusión de unas aletas o ventelas en la zona de aspiración del ventilador, medios de variación de la sección del paso de aspiración o medios de variación del paso de la hélice, sin embargo esta patente no relata medios combinados.

También existe literatura de patentes relativa a pulverizadores con más grado de automatización y sistemas de elevación de los tubos de pulverización como es el caso de la patente US5098018 en donde se prevé un sistema de ajuste de las palas del ventilador y unas cavidades cónicas para mantener constante a los largo de todo el brazo de pulverización el flujo de aire del atomizado.

Son numerosas las patentes que se refieren a sistemas de ajuste de la posición de las palas de una hélice, la mayoría de ellas en el ámbito de la aviación y de los motores, sirviendo de ejemplo tanto las más antiguas DE19600660, DE4331825 o las más recientes ES2356490, JP2006057627 o JPS5888498.

El propio solicitante es titular de un registro anterior, el modelo de utilidad español U200301196 referido a un pulverizador del tipo de los que comprenden una turbina dispuesta en el interior de una tobera que dirige la corriente de aire generada hacia unas boquillas dispensadoras dispuestas en el canal de salida del aire, cuya características es que la tobera presenta un movimiento rectilíneo de acercamiento o alejamiento de las boquillas consiguiendo de ese modo estrechar o ensanchar el canal de salida de aire alterando el caudal de aire saliente. No presenta este registro combinación de otros elementos variadores de la velocidad de salida del aire.

De las pruebas realizadas se ha observado que para cada caudal de aire que se desea salga al exterior transportando el producto, existe una configuración de la turbina y de la ventana de manera coordinada que resulta óptima.

5 Entenderemos por configuración de la turbina la adecuación de la misma para la obtención de un caudal de aire concreto y como configuración de la ventana la apertura de la misma para regular la cantidad de aire que sale al exterior por unidad de tiempo.

10 El comportamiento del caudal de aire que sale al exterior no es progresivo ni proporcional ni sigue un patrón aritmético simple, y así una mayor apertura de ventana, a igual caudal de aire generado por la turbina, no siempre implicará un aumento proporcional del caudal de salida ni, por otro lado, la variación del caudal de aire generado por la turbina, a igual apertura de ventana, implicará un aumento o disminución proporcional del caudal que sale al exterior.

Son muchos los factores que condicionan el caudal de aire de salida, y sólo mediante el control coordinado del caudal generado por la turbina y la apertura de ventana, se consigue el caudal adecuado y de la manera más eficiente.

15 Ninguno de los pulverizadores que se conocen, algunos de ellos incorporan alguna de las patentes citadas, alcanzan el nivel de optimización energética y de producto como el que es objeto de la patente que se propone.

DESCRIPCION DE LA INVENCION

20 La invención que se propone se refiere a un dispositivo adecuado para suministrar de manera eficiente y precisa el caudal de aire requerido para cada operación de pulverización.

El dispositivo comprende:

1. Al menos una turbina configurable para regular el caudal de aire saliente.
2. Una tobera con al menos una ventana configurable que actúa de manera coordinada con la turbina.
- 25 3. Medios para variar la configuración de la turbina.
4. Medios para variar la configuración de la ventana de la tobera.
5. Medios para conocer la configuración de la turbina y de la ventana.
6. Medios para calcular la configuración óptima de turbina y ventana para cada operación de pulverizado.
- 30 7. Medios para adecuar el pulverizador conforme a la configuración determinada coordinando la configuración de la turbina y de la ventana.

1.- La turbina configurable para regular el caudal de aire saliente:

La expresión configurable significa que puede alterar alguna de sus características para variar el caudal de aire.

35 Las características que se prevén como elementos variables son la velocidad de giro de la turbina y el ángulo de ataque de los álabes, pudiendo variarse una de ellas o ambas.

a) Turbina con variación de la velocidad de giro:

Para el caso que se opte por una turbina en la que la regulación del caudal de aire saliente se lleve a cabo mediante el control de la velocidad de giro, la turbina deberá comprender elementos que permitan alterar la velocidad de giro. A modo de ejemplo son de cita una caja de cambios que puede ir asociada a la turbina o, en caso de una turbina con motor eléctrico, un variador de corriente o resistor como por ejemplo un potenciómetro.

Para poder invertir la corriente de aire de tal modo que el aire generado por la turbina salga al exterior a través de la rejilla protectora limpiándola de este modo de hojas y restos de vegetación, es necesario que pueda invertirse el giro de la turbina y así la caja de cambios deberá comprender un engranaje inversor del giro de la turbina y el variador de corriente deberá comprender un inversor de la corriente que provocará la inversión del giro del motor, partiendo de la premisa que sea un motor eléctrico que lo permita.

b) Turbina con álabes regulables.

Los álabes regulables están pensados para variar el caudal de aire sin variar la velocidad de giro de la turbina evitando de ese modo incorporar medios mecánicos de mayor coste para variar la velocidad de giro. No obstante no existe limitación técnica a que concurren en la misma turbina un elemento para variar la velocidad de giro como los antes dichos y unos álabes regulables.

Los álabes presentan movimiento de rotación rotando sobre un eje longitudinal de tal forma que el eje transversal de cada álabe puede variar su posición desde una angulación positiva a una negativa, tomando como punto neutro o 0º la posición en la que el eje transversal del álabe resulta perpendicular al eje de la turbina.

El ángulo de rotación será desde +89º a -89º, preferiblemente de +50º hasta -50º, y de manera preferente de +45 a -45º.

La posibilidad que los álabes puedan variar su posición desde un ángulo positivo a un negativo y viceversa, permite la inversión de la corriente de aire sin necesidad invertir el giro de la turbina.

En caso de inversión de la corriente de aire, la tobera se convierte en canal de succión que, en este caso sería un canal de succión secundario.

La inversión de la corriente de aire es especialmente útil para, por ejemplo, eliminar hojas y otros restos vegetales de la rejilla del canal de succión primario.

Existen distintos sistemas para modificar el ángulo de ataque de los álabes de una turbina siendo común que los álabes presenten dos ejes, uno sobre el que se produce la rotación y que llamaremos eje de rotación y otro excéntrico y que, en su movimiento, provoca la rotación.

El movimiento del eje excéntrico se produce gracias a los medios para variar la posición de los álabes.

2.- La ventana configurable que actúa de manera conjunta con la configuración de la turbina.

En la actualidad son comunes los pulverizadores que dispersan producto a través de boquillas montadas sobre un panel o paneles paralelos verticales estando tales boquillas en disposición periférica a una turbina que genera una corriente de aire que, canalizada, arrastra al producto de las boquillas y lo impulsa sobre los árboles y plantas a tratar.

Estas turbinas a las que se ha hecho referencia, se encuentran en una tobera, conformada por un cuerpo hueco normalmente cilíndrico.

La tobera es el elemento por donde discurre la corriente de aire generada por la turbina durante las operaciones de pulverizado, mientras que, conforme a la presente invención, cuando se invierte el ángulo de ataque de los álabes la tobera se convierte en canal de succión de la turbina.

Para diferenciar el canal de succión habitual y el canal de succión cuando se invierte el ángulo de los álabes, denominaremos canal de succión principal al canal de succión habitual durante las operaciones de pulverizado y canal de succión secundario al canal de succión durante las operaciones de limpieza de la rejilla, en donde los álabes se encuentran en ángulo negativo y la corriente de aire queda invertida.

Para la pulverización, es necesario que la corriente de aire generada por la turbina y que discurre por la tobera, salga al exterior arrastrando a su paso el producto incorporado por las boquillas existentes en la zona de influencia de la corriente de aire.

La salida al exterior se produce a través de una o más ventanas en donde al menos una de ellas es regulable.

Llamaremos ventana al espacio abierto por donde sale al exterior el aire, normalmente será coincidente con la separación entre la tobera y el panel portador de las boquillas salvo que las boquillas vayan montadas sobre otra estructura.

Con la regulación de esa ventana se consigue modificar el caudal de aire saliente y sus características de velocidad y presión de arrastre del fluido fitosanitario, controlando así la penetración del chorro o cono de fluido atomizado sobre el árbol o planta, acorde con las necesidades de trabajo requeridas por el usuario, lo que determina un mejor aprovechamiento del producto fitosanitario que llega a la parte interna de todos los árboles, consiguiéndose un ahorro en el consumo de dicho producto, porque se derrama o derrocha menos fluido por alrededor de los árboles.

Para variar la apertura de la ventana es necesario, bien mover la tobera, bien mover el panel portaboquillas o bien ambos, siendo válida cualquiera de las opciones anteriores a efectos de la variación de la apertura de la ventana, sin embargo por cuestiones constructivas se opta, como se explicará más adelante, por desplazar la tobera.

3.- Medios para variar la configuración de la turbina:

En una turbina cuya velocidad de giro sea variable, los medios para variar la configuración de la turbina comprenderán una caja de cambios o, en caso de una turbina movida por un motor eléctrico, un variador de potencia como puede ser un potenciómetro.

- 5 En una turbina con álabes regulables, que puede ser de velocidad de giro variable o constante, la turbina comprende un actuador de precisión que llamaremos actuador de la turbina. Este actuador de precisión, preferiblemente eléctrico, actúa sobre los ejes excéntricos de los álabes provocando su movimiento.

Para ello el extremo de los ejes excéntricos de cada álabe se aloja en un canal que recorre el lateral de un tambor y al que llamaremos canal circular perimetral.

- 10 Este tambor se encuentra sobre el eje de giro de la turbina en el interior del cojinete sobre el que giran los álabes y preferiblemente participa del movimiento del eje de giro de la turbina.

El desplazamiento de vaivén del tambor, empujado o estirado por el actuador de la turbina, provoca el movimiento de los extremos de los ejes excéntricos de cada uno de los álabes provocando el giro de éstos sobre su eje de rotación.

- 15 El actuador antes expuesto ejerce fuerza sobre el tambor empujando o estirando de éste a través de una transmisión precisa, preferiblemente directa.

4.- Medios para variar la configuración de la ventana

- 20 Para variar la configuración de la ventana será necesario bien mover la tobera, bien mover el panel portaboquillas o bien ambos, siendo válida cualquiera de las opciones anteriores a efectos de la variación de la configuración de la ventana, sin embargo por cuestiones constructivas se opta por desplazar la tobera.

Para ello la tobera está capacitada para desplazarse con movimiento de vaivén rectilíneo en aproximación o separación a las boquillas pulverizadoras, mediante la actuación de unos medios empujadores preferiblemente dispuestos en una zona del frontis de la tobera.

- 25 Para facilitar el desplazamiento rectilíneo se prevé la incorporación de unas guías preferiblemente dispuestas en la periferia de la tobera.

Asimismo, la invención se caracteriza porque los medios de empujadores de la tobera comprenden al menos un pistón de desplazamiento milimétrico al que llamaremos actuador de la tobera, comandado mediante un circuito integrado con mando de control.

- 30 Dicho actuador de la tobera va unido a la tobera a través de una transmisión a la que llamaremos transmisión de la tobera.

El actuador de la tobera, en su avance controlado, permite desplazar guiada a la tobera, en aproximación a las boquillas pulverizadoras, mientras que con el retroceso del actuador de la tobera se provoca la separación de la tobera de dichas boquillas.

- 35 Las dimensiones de dicha apertura condicionarán el caudal de aire que sale al exterior.

5.- Medios para conocer la configuración de la turbina y de la ventana: Información de la caja de cambios, del variador de corriente, cálculo de la posición desde una posición conocida o sensores de posición de los álabes y sensores de posición de la ventana.

5 En una turbina que comprenda una caja de cambios la propia caja de cambios facilita información sobre la configuración de la turbina.

En una turbina movida por un motor eléctrico donde la velocidad sea variable a través de un variador de corriente como puede ser un potenciómetro, será dicho variador quien nos dará el dato de la configuración de la turbina.

10 En una turbina en donde los álabes son regulables resulta necesario conocer la posición en que se encuentran los álabes para poder determinar el movimiento necesario para adecuarse a la configuración determinada para las operaciones de pulverización particulares.

Para ello puede calcularse la posición de los álabes partiendo de la última posición conocida y tomando en consideración el movimiento ejercido por el actuador de la turbina obteniendo la posición actual de los álabes.

15 Otra alternativa es la utilización de sensores.

La introducción de sensores en la turbina para su ubicación en los álabes, podría generar problemas, en primer lugar por las dificultades de conexión de unos sensores dispuestos en un elemento giratorio y en segundo lugar por el riesgo de pérdida de calibrado al estar sometidos constantemente a las fuerzas centrífugas.

20 Para evitar los problemas expuestos, se han dispuesto los sensores en una zona externa y alejada de los álabes. Para diferenciarlos de otros, nos referiremos a ellos como sensores de los álabes.

25 Los sensores de los álabes se ubican en el actuador de la turbina o en la transmisión de la turbina, si bien preferiblemente en el actuador de la turbina para aprovechar los canales para las conexiones que necesariamente deben llegar hasta este actuador.

Así, dado que la transmisión de la turbina es precisa, los datos obtenidos en el actuador respecto de su posición, nos permiten conocer la posición de los álabes.

30 Igual que sucede en el caso de los medios para conocer configuración de la turbina, resulta necesario conocer la configuración de la ventana para llevar a cabo las variaciones que la ajusten a la situación deseada.

También tal y como sucede en el caso de los álabes, podría calcularse la configuración de la ventana tomando como base la última configuración conocida y tomando en consideración el movimiento ejercido por el actuador de la ventana, siendo también posible alternativamente la utilización de sensores a los que llamaremos sensores de la ventana.

La utilización de sensores en la propia ventana podría no ser aconsejable por el riesgo de pérdida de calibrado al estar sometida constantemente a fuertes corrientes de aire así como la presencia de humedad constante.

5 Para solventar los problemas expuestos, los sensores de la ventana, se ubican en una zona apartada de la ventana y de las corrientes de aire, preferiblemente en el pistón del actuador de la tobera.

Un sistema de transmisión sin holguras, directo y preciso, permite, con escaso margen de error, conocer la posición de la ventana conociendo los datos del pistón actuador.

10 **6.- Medios para el cálculo de la configuración óptima de la turbina y de la ventana para cada operación de pulverizado.**

Como se ha expuesto, el uso combinado de configuración de turbina y configuración de ventana permiten obtener una configuración del pulverizador óptima para cada caudal de aire requerido.

15 La primera cuestión pasa por la determinación del caudal de aire óptimo para cada pulverización, lo cual se llevará acabo de manera automatizada teniendo en cuenta parámetros tales como tipo de cultivo, tipo de tratamiento, tipo de poda, volumen de vegetación por unidad de área, dosis de tratamiento, condiciones atmosféricas, velocidad del vehículo o desahogo de boquillas entre otras.

20 Estos parámetros pueden ser introducidos manualmente en cada ocasión pero también pueden venir total o parcialmente memorizados de procesos anteriores o bases de datos.

También hay parámetros que pueden ser obtenidos de fuentes externas tales como datos meteorológicos o a través de sensores instalados del propio equipo pulverizador, incluyendo en dicho concepto también sus accesorios y complementos tales como remolque o cabeza tractora entre otros.

25 Un procesador calcula el caudal de aire requerido en función de los parámetros a tomar en cuenta para esa pulverización en concreto.

Tras la obtención del dato del caudal de aire necesario, el pulverizador puede calcular la configuración óptima o buscar en una librería almacenada las configuraciones óptimas de turbina y ventana para cada caudal de aire.

30 Por tanto, los medios para la determinación de la configuración óptima del pulverizador comprenden:

1. Medios para la introducción de datos en el sistema. La introducción puede ser:
 - a. Introducción manual de datos.
 - b. Recuperación de datos previamente introducidos en una memoria.
 - 35 c. Obtención de datos de fuentes externas.
 - d. Obtención de datos de sensores ubicados en el propio pulverizador.
2. Memoria para el almacenamiento de datos.

3. Procesador para:

- a. La determinación del caudal de aire bien por cálculo bien por consulta a librerías pregrabadas de caudales de aire para cada pulverización.
- b. La determinación de la configuración óptima de turbina y ventana, bien por cálculo bien por consulta a librería de configuraciones óptimas para cada caudal requerido.

7.- Medios para coordinar la configuración de la turbina y la configuración de la ventana para obtener la configuración óptima del pulverizador.

Una vez definida la configuración de la turbina y la configuración de la ventana, el pulverizador comprende medios para ejecutar esta configuración, llevando a la turbina y a la ventana a la configuración adecuada

Los medios para la coordinación de los movimientos y posiciones de álabes y ventana comprenden:

- Conexiones con la caja de cambios de la turbina o con el variador de potencia eléctrica o con los sensores de los álabes para conocer la configuración de la turbina en ese momento y a la que llamaremos configuración de inicio de la turbina. Esta configuración de inicio también puede obtenerse mediante cálculo a partir de una última posición conocida.
- Conexiones con los sensores de la ventana para conocer la configuración de la ventana en ese momento, a la que llamaremos configuración de inicio de la ventana. Esta configuración de inicio también puede obtenerse mediante cálculo a partir de una última posición conocida.
- Un procesador para el cálculo de, en su caso, las posiciones de inicio conforme se ha expuesto en párrafos anteriores, así como de las actuaciones necesarias para pasar en cada caso de las configuraciones de inicio a la configuración óptima.
- Conexiones con la caja de cambios, variadores de potencia o con los actuadores para activarlos llevando al pulverizador a su configuración óptima.

El concepto conexiones implica tanto las conexiones por cable como las conexiones inalámbricas, sirviendo como ejemplo las que actualmente se conocen tales como wi-fi, bluetooth o radio, así como las que puedan desarrollarse en un futuro.

Como ejemplo de los resultados obtenidos mediante la actuación coordinada de angulación de álabes y apertura de ventana, se acompaña la siguiente tabla:

ÁNGULO (°)	ABERTURA CANAL A (mm)	Vel media (m/s)	QTOTAL (m3/h)	POTENCIA (CV)
20°	110	24,947	55700,098	23,460
20° 130		23,304	56058,466	23,588
20° 150		21,787	56390,834	22,754
25° 110		30,449	68367,334	28,150
25° 130		28,539	68960,525	28,060

25° 150		27,304	71259,400	29,623
30° 110		35,319	79016,411	37,703
30° 130		33,755	81867,786	38,335
30° 150		32,786	85329,261	37,050
35° 110		37,838	84753,357	42,983
35° 130		36,491	87779,910	43,726
35° 150		35,150	91071,978	44,520

Este arroja los datos de las pruebas realizadas en distintas angulaciones de los álabes de 20º, 25º, 30º y 35º y con distintas aperturas de ventana de 110, 130 y 150 mm en cada caso.

5 Como se observa, por ejemplo, en una angulación de los álabes a 30º y a una apertura de ventana de 150mm, el incremento de caudal es notable y la potencia requerida disminuye.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

10 La FIGURA 1 muestra, en sección, una ejecución posible en donde la variación del caudal de aire generado por la turbina se obtiene a través de variar la angulación de los álabes y así se observan los principales elementos del dispositivo y así encontramos la tobera (1), las boquillas (2), la ventana (3), los deflectores (4) y (5), el actuador de la tobera (6), la transmisión de la tobera (15) la rejilla del canal principal de succión (7) los álabes (8) el eje de rotación (9) de los álabes, el eje excéntrico (10) de los álabes, el canal circular perimetral (11) donde se aloja el extremo del eje excéntrico de los álabes, el actuador de la turbina (12) la transmisión de la turbina (13) eje de la turbina (14)

La FIGURA 2 muestra, en esquema el microprocesador (16), las conexiones con los actuadores (17), interface (18) para la introducción de datos, memoria (19), conexiones para la obtención de datos de fuentes externas (20) sensores (21) dispuestos en el propio pulverizador.

DESCRIPCION DE UN MODO DE EJECUCIÓN DE LA INVENCION

20 Se pretende aquí describir un modo de ejecución de la invención que no es único sino meramente explicativo de tal forma que, quedarán cubiertas por el ámbito de protección del presente aquellas ejecuciones que aún siendo distintas a la aquí expuesta, compartan las soluciones técnicas reivindicadas.

25 El dispositivo objeto de la invención tiene como finalidad optimizar los trabajos de pulverización ajustando el caudal de aire requerido para evitar derivas de producto o la insuficiente penetración de producto, y configurando el pulverizador para que el caudal de aire requerido se obtenga de manera óptima con el consiguiente ahorro de costes energéticos.

30 El pulverizador con que se va a explicar un modo de ejecución de la invención es del tipo de los que comprenden al menos una turbina, una tobera, al menos un deflector que dirige la corriente de aire hacia una ventana de salida, y una serie de boquillas dosificadoras de producto dispuestas en la zona de influencia de la corriente de aire de salida.

En el pulverizador que se propone, la determinación del caudal de aire necesario se produce a través de un procesador y la toma en consideración de una serie de parámetros, y la regulación del caudal de aire se produce por la combinación de la configuración de dos elementos del pulverizador, que en este caso es la configuración de la turbina mediante el control de la posición de los álabes de la turbina y la configuración de la ventana que, actuando de manera conjunta, obtienen un control preciso del caudal de aire de salida que dispersa el producto a pulverizar, y una optimización energética.

Sin embargo la variación del caudal de aire de salida no es directamente proporcional a la variación de la apertura de la ventana o a la variación de la posición de los álabes, tampoco es aritmética ni geométricamente progresiva, sino que para cada caudal de aire requerido, será necesaria una configuración determinada de turbina y ventana para que el pulverizador se comporte de manera óptima.

El dispositivo que se pretende comprende:

1.- Medios para la determinación del caudal de aire adecuado, que a su vez comprenden:

- a) Sistema de entrada de información que comprende:
 - a. Interface (18) para la introducción manual de parámetros relativos a tipo de cultivo, tipo de tratamiento, tipo de poda, volumen de vegetación por unidad de área, dosis de tratamiento, condiciones atmosféricas, velocidad del vehículo o desahogo de boquillas entre otras.
 - b. Medios para la recuperación de parámetros almacenados en la memoria (19).
 - c. Medios para la obtención de parámetros de fuentes externas (20), como por ejemplo datos meteorológicos.
 - d. Sensores (21) dispuestos en el propio pulverizador.
- b) Memoria (19) para el almacenamiento de información.
- c) Procesador (16) para la ejecución de los procedimientos de cálculo del caudal de aire, si bien en una ejecución alternativa la determinación del caudal de aire puede llevarse a cabo por consulta a librería de datos.
- d) Medios para recuperar de la memoria (19) datos sobre configuraciones óptimas del pulverizador para cada caudal de aire si bien en una ejecución alternativa la configuración óptima puede llevarse a cabo mediante la ejecución de cálculos matemáticos.

2.- Turbina con álabes regulables.

3.- Ventana regulable (3).

4.- Medios para adecuar la configuración del pulverizador a la configuración determinada como óptima que comprenden:

Medios para variar la posición de los álabes que a su vez comprenden:

- a. Actuador de la turbina (12).
- b. Canal circular perimetral (11).
- c. Eje excéntrico de los álabes (10)

d. Transmisión de la turbina (13)

Medios para variar la apertura de la ventana que a su vez comprenden:

e. Actuador de la tobera (6)

f. Transmisión de la tobera (15)

5 6.- Medios para conocer la posición de los álabes que comprenden sensores de posición dispuestos en el actuador de la turbina (12) y a los que llamamos sensores de los álabes, si bien en una ejecución alternativa se puede conocer la posición de los álabes mediante la combinación de los datos relativos a su última posición conocida y los datos de movimiento del actuador de la turbina.

10 7.- Medios para conocer la apertura de la ventana que comprenden sensores en el actuador de la tobera (6) y a los que llamaremos sensores de la ventana si bien en una ejecución alternativa se puede conocer la configuración de la ventana mediante la combinación de los datos relativos a su última posición conocida y los datos de movimiento del actuador de la tobera.

15 8.- Medios para coordinar el movimiento de los álabes y la tobera para variar la apertura de la ventana y que comprenden.

a) Procesador (16) para calcular el movimiento necesario para llevar a los álabes y a la ventana a la configuración óptima partiendo de sus posiciones de partida.

b) Conexiones con los actuadores (17).

El dispositivo que comprende los elementos señalados se comporta del siguiente modo.

20 Como interface (18) se puede utilizar un dispositivo tipo tablet o smartphone que permite tanto la introducción de información como mostrar información relativa al pulverizador o al proceso de pulverizado.

El procesador (16) se encuentra preferiblemente en el pulverizador, en una zona protegida.

25 También se encuentran preferiblemente en el pulverizador, en una zona protegida, la memoria (19) para el almacenamiento de información, los medios para recuperación de la memoria de datos sobre configuraciones óptimas del dispositivo para cada caudal de aire y los medios para coordinar el movimiento de los álabes.

30 No es esta la única opción ya que la tecnología permite conectar varios elementos de tal modo que por ejemplo los datos se podrían encontrar almacenados en la nube o en un dispositivo externo del pulverizador, y el microprocesador podría ubicarse en otro lugar y encontrarse conectado al resto de elementos.

A través del interface y del resto de medios para introducir información, se introducen los parámetros necesarios para el cálculo del caudal de aire necesario para el pulverizado específico que se pretende.

35 Una vez determinado por el procesador (16) el caudal de aire necesario, bien por consulta en librería de datos bien por cálculo a través de las fórmulas oportunas, se procede a determinar la configuración óptima del pulverizador, es decir, la posición de los álabes (8) que en

combinación con la apertura de la ventana (3) consigue el caudal deseado a inferior nivel de consumo.

Para ello se contrastan los valores del caudal de aire requerido con una librería de configuraciones hasta encontrar la que se corresponde con el caudal requerido.

- 5 Alternativamente se podría igualmente calcular si bien se considera más seguro tomar los datos de pruebas ya contrastadas.

Una vez determinada configuración optima del pulverizador, resulta necesario adecuar el pulverizador a tal configuración para lo cual se calculan los movimientos a realizar tomando las configuraciones de partida de álabes y tobera.

- 10 Las posiciones de partida de álabes y ventana se conocen bien por los sensores de tobera y turbina o bien pueden calcularse tomando como dato la última posición conocida y tomando en consideración los movimientos ejecutados después por los actuadores respectivos.

- 15 En caso de optar por los sensores, éstos no se encuentran en los álabes ni en la tobera sino en los actuadores respectivos favoreciendo de ese modo el correcto y perdurable calibrado de los mismos.

Calculados los movimientos a realizar, los medios para coordinar el movimiento de álabes y tobera que gobiernan los actuadores de turbina y tobera, los activan hasta que cada uno de ellos alcanza su posición óptima predeterminada.

- 20 En cualquier momento de las operaciones de pulverizado, el usuario puede invertir la corriente de aire para limpiar de hojas y restos vegetales la rejilla del canal de succión.

La corriente de aire puede invertirse sin necesidad de invertir el giro de la turbina sino simplemente cambiando el ángulo de ataque de los álabes lo cual supone una ventaja importante.

REIVINDICACIONES

1.- PULVERIZADOR PERFECCIONADO del tipo de los que comprende al menos una turbina para generar corriente de aire, una tobera (1) por la que durante las operaciones de pulverizado discurre dicha corriente de aire, comprendiendo dicha tobera al menos una ventana (3), por la que, por acción de uno o más deflectores (4) y (5), se canaliza el aire hacia el exterior, y una serie de boquillas (2) dispuestas en la zona de influencia de la corriente de aire por las que se incorpora a ésta el producto a pulverizar caracterizado por que al menos una de las turbinas y una de las ventanas son configurables, de manera coordinada, y además comprende medios para la determinación coordinada de la configuración de la turbina y de la ventana que comprenden:

- I. Medios para la introducción de información en el sistema comprendiendo al menos uno de los siguientes:
 - Interface (18) para la introducción manual de datos.
 - Memoria (19) con datos almacenados aplicables a la pulverización actual.
 - Sensores (21) dispuestos en el propio pulverizador.
 - Conexiones (20) para la obtención de datos de fuentes externas.
- II. Un procesador (16) para la determinación del caudal de aire óptimo de salida para el pulverizado y la determinación de la configuración óptima coordinada de turbina y ventana.
- III. Medios para adecuar la configuración del pulverizador a la configuración optima coordinada determinada que comprenden:
 - Un actuador de la tobera (6).
 - Medios para variar la configuración de la turbina.

2.- PULVERIZADOR PERFECCIONADO conforme reivindicación 1 caracterizado por que los medios para variar la configuración de la turbina comprenden una caja de cambios asociada a la turbina.

3.- PULVERIZADOR PERFECCIONADO conforme reivindicación 1 caracterizado por que los medios para variar la configuración de la turbina comprenden un motor eléctrico y un variador de corriente como puede ser un potenciómetro.

4.- PULVERIZADOR PERFECCIONADO conforme reivindicación 1 caracterizado por que los medios para variar la configuración de la turbina comprenden álabes (8) de ángulo regulable de tal modo que tomando como 0º la posición en la que el eje transversal del álabe se encuentra perpendicular al eje de giro de la turbina (14), el ángulo de giro de los álabes abarca desde +89º a -89º, preferiblemente de +50º a -50º, y de manera preferente de +45 a -45º.

5.- PULVERIZADOR PERFECCIONADO conforme reivindicación anterior caracterizados por que los medios para variar la configuración de la turbina comprenden un tambor que presenta un canal circular perimetral (11) adecuado para que se alojen en este canal los ejes excéntricos (10) de los álabes, siendo que el actuador de la turbina (12) y dicho tambor se encuentran asociados.

6.- PULVERIZADOR PERFECCIONADO conforme reivindicación 1 caracterizado por que los medios para variar la configuración de la ventana comprenden una tobera (1) asociada al actuador de la tobera (6).

5 7.- PULVERIZADOR PERFECCIONADO conforme reivindicación 1 caracterizado por que los medios para determinar el caudal de aire óptimo y la configuración óptima del pulverizador comprendiendo la configuración de la turbina y de la ventana, comprenden una memoria y una librería de caudales óptimos y configuraciones óptimas para cada caudal de aire y un procesador.

8.- PULVERIZADOR PERFECCIONADO conforme reivindicación 4 caracterizado por que los sensores (21) son sensores de posición de los álabes.

10 9.- PULVERIZADOR PERFECCIONADO conforme reivindicación 8 caracterizado por que los sensores de posición de los álabes están dispuestos en el actuador de la turbina (12).

10.- PULVERIZADOR PERFECCIONADO conforme reivindicación 1 caracterizado por que los sensores (21) son sensores de posición de la ventana.

15 11.- PULVERIZADOR PERFECCIONADO conforme reivindicación 10 caracterizado por que los sensores de posición de la ventana están dispuestos en el actuador de la tobera (6).

12.- PULVERIZADOR PERFECCIONADO conforme reivindicación 2 caracterizado por que la caja de cambios comprende un engranaje inversor del giro de la turbina.

13.- PULVERIZADOR PERFECCIONADO conforme reivindicación 3 caracterizado por que el variador de corriente comprende un inversor del giro del motor.

20

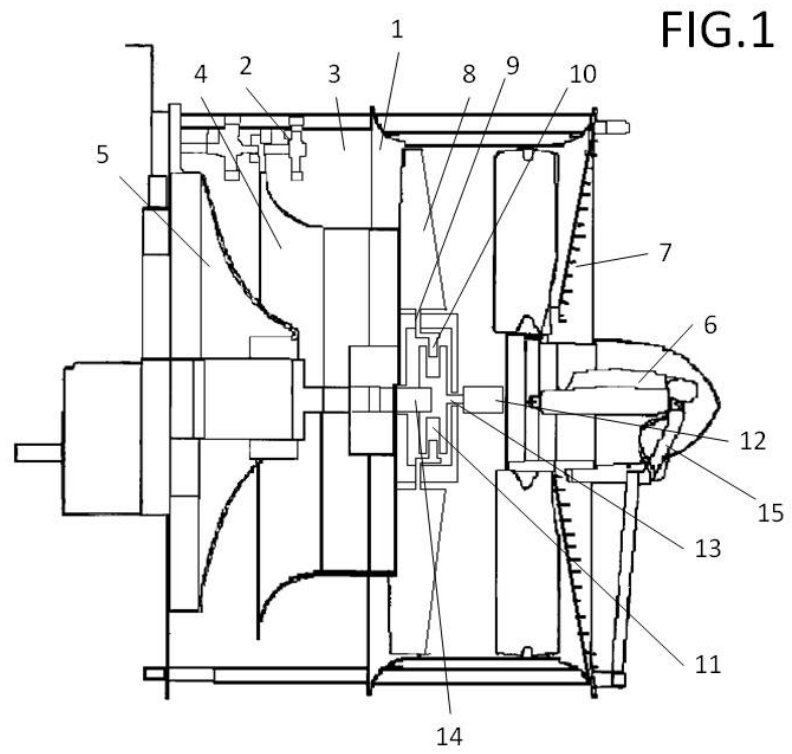
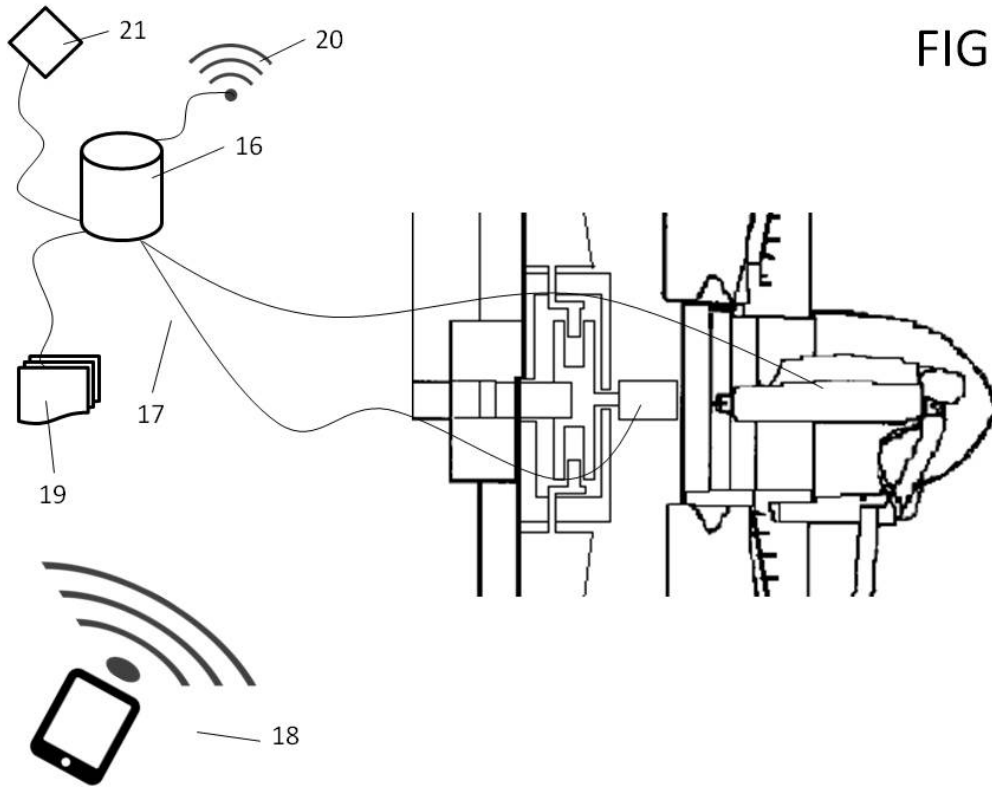


FIG.2





- ②¹ N.º solicitud: 201531754
②² Fecha de presentación de la solicitud: 02.12.2015
③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤¹ Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	EP 0479656 A1 (BERTHOUD SA) 08.04.1992, todo el documento.	1-4
A	ES 1054847 U (PULVERIZADORES FEDE S L) 01.09.2003, columna 4, línea 3 – columna 4, línea 32; figuras 1-2.	1
A	ES 1007072 U 16.01.1989, columna 3, línea 3 – columna 4, línea 25; figura 1.	1,4

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
20.05.2016

Examinador
J. Á. Vinagre Álvarez

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

A01M7/00 (2006.01)

B05B7/00 (2006.01)

B05B12/00 (2006.01)

B05B15/00 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A01M, B05B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, X-FULL, INTERNET

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 20.05.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-13	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-13	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	EP 0479656 A1 (BERTHOUD SA)	08.04.1992
D02	ES 1054847 U (PULVERIZADORES FEDE S L)	01.09.2003

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaraciónDeclaración motivada

Se considera D01 el documento del estado de la técnica anterior más próximo al objeto de la solicitud, si bien dicho documento no afecta a los requisitos de novedad y actividad inventiva de las reivindicaciones al presentar diferencias esenciales con el objeto de la solicitud, tal y como se explicará a continuación.

Reivindicación 1

En el documento D01 se describe el siguiente dispositivo (las referencias entre paréntesis se refieren a D01):

Pulverizador que comprende una turbina (1) con hélices de paso variable dentro de una tobera (3), un deflector (4), unos medios para pulverizar un producto de tratamiento en la corriente de aire, al menos un sensor (16, 16a, 16b) de la velocidad de rotación de la turbina (1), un moto-reductor (10), un potenciómetro (21), que permite escoger el caudal de aire deseado y una caja de control (13) que compara el caudal de aire medido en cada instante con dicho caudal de aire previsto.

Si bien el objeto del documento D01 presenta los elementos estructurales básicos del objeto de la invención, la solicitud de patente presentada incluye ciertos elementos técnicos no divulgados en D01. El documento D01 no divulga que la tobera sea configurable ni que comprenda medios para la determinación coordinada de la configuración de la turbina y de la ventana.

En el documento D02 se describe el siguiente dispositivo (las referencias entre paréntesis se refieren a D02):

Pulverizador que comprende al menos una turbina (1), una tobera (7) con al menos una ventana, dos deflectores, y una serie de boquillas (5, 5') dispuestas en la zona de influencia de la corriente de aire por las que se incorpora a ésta el producto a pulverizar. Comprende además un actuador eléctrico (12) de desplazamiento milimétrico de la tobera (7) comandado por un circuito integrado (13) con un mando de control (14). (Ver columna 4, líneas 3 - 32; figuras 1 y 2).

Si bien el objeto del documento D02 presenta los elementos estructurales básicos del objeto de la invención, la solicitud de patente presentada incluye ciertos elementos técnicos no divulgados en D02. Así, en D02 la turbina (1) no es configurable.

De igual forma, D02 carece de medios para la introducción de información en el sistema (al menos uno entre: interface para la introducción manual de datos, memoria con datos almacenados aplicables a la pulverización actual, sensores dispuestos en el propio pulverizador, conexiones para la obtención de datos de fuentes externas).

El documento D02 tampoco divulga la presencia de un procesador para la determinación del caudal de aire óptimo de salida para el pulverizado y la determinación de la configuración óptima coordinada de turbina y ventana.

Una vez analizados los documentos D01-D02 se considera que, pese a existir en ellos características técnicas comunes con la invención objeto de la reivindicación 1, no parece existir ninguna indicación en dichos documentos que hubiera podido conducir al experto en la materia a combinarlos para modificar lo descrito en D01 y así llegar a la invención objeto de la reivindicación 1.

En conclusión se considera que la reivindicación independiente 1 es nueva y tiene actividad inventiva de acuerdo con lo establecido en los artículos 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986.

Reivindicaciones 2 – 13

Las reivindicaciones 2 - 13 dependen de forma directa o indirecta de la reivindicación 1, que cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva. Por lo tanto, las reivindicaciones 2 - 13 cumplen a su vez dichos requisitos (art. 6 y 8 de la Ley 11/1986).

En conclusión, a la vista del estado de la técnica anterior, la solicitud satisface los requisitos de patentabilidad establecidos en el Art. 4.1. de la Ley de Patentes 11/1986.