

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 000**

51 Int. Cl.:

A01M 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.08.2011 PCT/FR2011/051948**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.03.2012 WO12032245**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2011 E 11761658 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019 EP 2613628**

54 Título: **Conjunto de pulverización para artefacto agrícola con pilotaje cartográfico**

30 Prioridad:

10.09.2010 FR 1057209

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

12.03.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

BALLU, PATRICK JEAN MARIE

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 748 000 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Conjunto de pulverización para artefacto agrícola con pilotaje cartográfico

5 La presente solicitud de patente se refiere a un sistema de control para artefacto de pulverización agrícola.

Un aparato agrícola de pulverización agrícola consta convencionalmente una rampa de pulverización que soporta una pluralidad de boquillas de pulverización, alimentadas con líquido fitosanitario situado en el interior de un tanque por un circuito que incorpora una bomba de alta presión.

10 Tales aparatos agrícolas, que divulgan las características del preámbulo de la reivindicación 1, se describen en los documentos GB 2337984 A y EP 2319306 B1.

15 Para responder a las especificidades de los vegetales a tratar, se han desarrollado conjuntos multiboquillas para reemplazar las boquillas simples convencionales.

20 Cada conjunto multiboquillas comprende un cuerpo que soporta varias boquillas (normalmente 2, 3 o 4 boquillas) e incorpora medios de válvulas (eléctricas o de aire comprimido), que permiten hacer funcionar estas boquillas por separado o en combinación.

El uso de tales conjuntos multiboquillas permite proyectar sobre los vegetales a tratar chorros cuyas formas, tamaños de gotas y caudales se adaptan perfectamente a cada tipo de planta a tratar.

25 La presente invención tiene como objetivo, en particular, optimizar el funcionamiento de un aparato agrícola de pulverización cuya rampa está equipada con conjuntos multiboquillas.

Este objetivo de la invención se alcanza con un sistema de control para artefacto agrícola de pulverización cuya rampa está equipada con una pluralidad de conjuntos multiboquillas, destacable por que comprende medios para pilotar cada conjunto multiboquillas en función de datos representativos de la cartografía de los vegetales a tratar.

30 Por "cartografía", se designa la distribución de los vegetales (incluida la detección de su presencia o de su ausencia y la detección de su estado) no solo en el plan de avance del artefacto, sino también según la vertical (es decir, presencia o no de peralte).

35 Gracias a las características del sistema de control según la invención, los tipos de chorros y sus caudales se pueden adaptar de manera extremadamente precisa a las diferentes categorías de parcelas barridas simultáneamente por la rampa: parcelas con o sin vegetales, con vegetales de diferentes naturalezas, con vegetales plantados de manera más o menos densa, con vegetales que presentan diferentes grados de madurez, con diferentes peraltes, etc.

40 En otras palabras, la presente invención permite diferenciar completamente los conjuntos multiboquillas entre sí y, de este modo, hacerlas funcionar a medida, de manera unitaria o por subgrupos, para producir una pulverización exactamente adaptada a la naturaleza y a la configuración topológica de los vegetales.

45 Según otras características opcionales del sistema según la invención:

- este sistema comprende medios de cartografía de los vegetales a tratar, unidades de control de dichos conjuntos multiboquillas y una caja electrónica programable, adecuada para recibir y para tratar información proporcionada por dichos medios de cartografía y para enviar en consecuencia señales de control a cada conjunto multiboquillas;
- dichos medios de cartografía comprenden medios de posicionamiento geográfico;
- dichos medios de posicionamiento geográfico comprenden medios del tipo GPS;
- dichos medios de cartografía comprenden medios de detección de la presencia o de la ausencia de los vegetales a tratar y/o de su morfología: esto permite adaptar en tiempo real el funcionamiento de los conjuntos multiboquillas a la densidad, al tamaño o incluso al color de los vegetales a tratar;
- dichos medios de detección se eligen del grupo que comprende las cámaras convencionales y las cámaras infrarrojas; cabe señalar que cualquier otro tipo de sensor de imagen puede ser adecuado;
- dichos medios cartográficos comprenden medios adaptados para medir el peralte de la rampa de dicho artefacto agrícola: estos medios de medición de peralte permiten corregir el diferencial de presión provocado por este peralte en las canalizaciones del sistema de pulverización, actuando sobre los caudales respectivos de los conjuntos multiboquillas situados en los extremos opuestos de la rampa del artefacto agrícola;
- dichos medios de medición de peralte se eligen del grupo que comprende los inclinómetros, los medios de detección de distancia de la rampa al suelo o a su vegetación y los medios para medir la diferencia de presión del líquido fitosanitario en canalizaciones situadas en los dos extremos opuestos de la rampa de dicho artefacto agrícola;
- dicha caja electrónica y dichas unidades de control están interconectadas por un sistema seleccionado del

grupo que comprende los enlaces cableados del tipo Bus CAN y los enlaces inalámbricos.

La presente invención también se refiere a un artefacto agrícola de pulverización equipada con un sistema de acuerdo con lo anterior.

5 Otras características y ventajas de la presente invención serán evidentes a la luz de la descripción que sigue y al examinar las figuras adjuntas, en donde:

- la figura 1 representa un artefacto agrícola de pulverización equipado con un sistema según la invención,
- 10 - la figura 2 representa de manera esquemática el sistema de control según la invención que equipa el artefacto agrícola de la figura 1,
- la figura 3 representa un conjunto multiboquillas adaptado para funcionar con un sistema de control según la invención,
- la figura 4 representa, en vista superior, el artefacto agrícola de la figura 1 que atraviesa un campo plantado
15 de vegetales de diferentes naturalezas y/o que presentan diferentes estados (incluida la presencia o la ausencia de vegetales),
- la figura 5 representa, en vista posterior, el artefacto agrícola de la figura 1 cuando circula por un terreno en peralte y
- 20 - la figura 6 es una vista análoga a la de la figura 5, en donde se representan otros medios de detección de peralte.

En el conjunto de estas figuras, referencias idénticas o análogas designan órganos o conjuntos de órganos idénticos o análogos.

25 Se hace referencia ahora a la figura 1, en donde se representa un tractor 1 remolcando un pulverizador 3 que soporta una rampa de pulverización 5, pudiendo normalmente tener varias decenas de metros de longitud.

Como se sabe per se, dicho pulverizador 3 consta de un tanque de líquido fitosanitario 7, que alimenta una pluralidad de boquillas distribuidas sobre toda la longitud de la rampa 5, por medio de al menos una bomba de alta
30 presión (no representada).

Más precisamente, en el contexto de la presente invención y como se puede ver en la figura 3, las boquillas, de hecho, se distribuyen en paquetes en el seno de conjuntos multiboquillas 9.

35 Más precisamente, como puede verse en esta figura 3, se representa de manera no limitativa un conjunto multiboquillas con cuatro boquillas 11a, 11b, 11c, 11d.

Este conjunto multiboquillas 9 está adaptado para pulverizar líquido fitosanitario a través de cada una de las boquillas que lo componen, o bien, a través de una combinación elegida de estas boquillas.

40 Para ello, como puede verse en la figura 2, las tuberías 13a, 13b, 13c, 13d, susceptibles de vehicular líquido fitosanitario, desembocan respectivamente en las boquillas 11a, 11b, 11c, 11d.

45 Unas electroválvulas respectivas 15a, 15b, 15c, 15d, pilotadas por una unidad de control asociada 17a, permiten hacer llegar selectivamente el líquido fitosanitario en una de las boquillas 13a a 13d, o bien, en una combinación de estas boquillas.

50 Preferentemente, como se representa en la figura 2, una línea de aire comprimido 19 permite actuar sobre las válvulas asociadas con cada boquilla, para abrirlas o cerrarlas.

Como puede verse en la figura 2, de hecho, hay una pluralidad de unidades de control 17a, 17b, 17c, 17d, 17e, cada una asociada con uno o varios conjuntos multiboquillas, para asegurar el control de cada uno de estos conjuntos.

55 El conjunto de estas unidades de control 17 están interconectadas por una línea de transmisión de información 21, que es preferiblemente de tipo BUS o Bus CAN, para limitar el número de cables eléctricos.

La línea 21 se comunica con una caja de control 23, en donde el operador del artefacto agrícola puede ingresar las instrucciones de funcionamiento.

60 Cabe señalar que las boquillas 11a, 11b, 11c, 11d de cada conjunto multiboquillas 9 presentan diferentes características de pulverización.

A modo de ejemplo, las diferencias pueden relacionarse con el caudal de cada una de estas boquillas, o con la forma del chorro, o bien, incluso con el tamaño de las gotitas del producto fitosanitario pulverizado.

65 Se hace referencia ahora a la figura 4, en donde se puede ver artefacto agrícola de la figura 1, circulando sobre una

zona de cultivo que consta de varias subzonas Z1, Z2, Z3 plantadas de manera diferente.

La diferencia en las plantaciones puede referirse, por ejemplo, a la presencia o ausencia de vegetales, diferencias en la densidad de vegetales, incluso diferencias en la naturaleza de los vegetales.

5 El sistema según la invención permite justo tener en cuenta estas diferencias durante el paso del artefacto agrícola 1.

10 Más precisamente, las boquillas 11a a 11d de cada conjunto multiboquillas 9 son pilotadas, para elegir la boquilla. o bien, la combinación de boquillas de este conjunto que es susceptible de generar el o los chorros de pulverización correspondientes exactamente a la morfología y a la naturaleza de los vegetales a tratar.

15 Por ejemplo, en el caso correspondiente a la figura 4, se puede realizar una "combinación 1" de las boquillas 11 de los conjuntos 9 situados sobre la parte izquierda de la rampa 5, lo que hace permite tratar vegetales plantados de manera densa.

20 Sobre la parte media de la rampa de pulverización 5, se realiza una "combinación 2" de boquillas 11 de los conjuntos 9 que permite tratar vegetales que presentan un tamaño particularmente grande y sobre la parte derecha de la rampa de pulverización 5, se realiza una "combinación 3" de boquillas 11 de los conjuntos de boquillas 9 que permite tratar vegetales débiles, necesitando una dosificación mayor del producto fitosanitario.

Por supuesto, se entiende que un ajuste manual del funcionamiento de las boquillas 11 de los conjuntos de boquillas 9 sería particularmente tedioso y, en la práctica, sin duda irrealizable.

25 Para ello, la presente invención prevé conectar la caja de control 23 a un sistema de posicionamiento geográfico, permitiendo localizar en cualquier momento el artefacto agrícola 1 con respecto al campo a tratar, este sistema de posicionamiento geográfico se comunica él mismo con una base de datos que proporciona información sobre la cartografía de los vegetales a tratar.

30 De esta manera, el sistema según la invención permite controlar de manera totalmente automática los conjuntos de boquillas 9, en función de la posición del artefacto agrícola 1 sobre el campo a tratar.

35 De manera alternativa, se puede considerar que el artefacto agrícola 1 esté provisto de medios de detección sobre la marcha de las características de los vegetales a tratar (color, densidad, tamaño...), permitiendo ajustar, de este modo, directamente la elección de las boquillas 11 de cada conjunto de boquillas 9.

Estos medios de detección pueden comprender medios de adquisición de imágenes, tales como cámaras convencionales o infrarrojas.

40 En cuanto al caso particular de terrenos en peralte, debe recordarse aquí que una rampa de pulverización puede presentar una longitud que va hasta 48 metros, lo que genera diferencias en la presión del líquido fitosanitario enviado por la bomba principal que son muy importantes y lo más importante es que el líquido fitosanitario está cargado con productos fitosanitarios o presente un alto peso volumétrico: esta diferencia de presión se expresa de hecho por la fórmula:

45
$$\Delta P = \rho \times G \times \Delta Z,$$

P siendo la presión, ρ el peso volumétrico del líquido, G la aceleración de la tierra y Z la altitud.

50 Al aplicar esta fórmula, en un peralte del 10 %, lo cual no es raro, una rampa de 40 metros de ancho presenta una diferencia de altura de 4 metros entre sus dos extremos, cuya diferencia de altura genera una diferencia de presión de 40 kPa (0,4 bares) en agua y 52 kPa (0,52 bares) en fertilizante líquido.

55 Si el peralte alcanza el 15 % con una rampa de 48 metros de largo pulverizando fertilizante líquido, la diferencia de presión se eleva a 125 kPa (1,25 bares).

Esta diferencia de presión tan grande tiene como consecuencia diferencias de caudal en las boquillas situadas en los extremos opuestos de la rampa, causando grandes diferencias en la dosificación del producto fitosanitario sobre los vegetales a tratar.

60 Para compensar estas diferencias en la dosificación, en el contexto de la presente invención, se tiene en cuenta el peralte del terreno en donde circula el artefacto agrícola 1, para elegir las boquillas o la combinación de boquillas 11 de los conjuntos de boquillas 9 para realizar las correcciones de caudal apropiadas.

65 La medición del peralte puede efectuarse mediante un inclinómetro 25 situado, por ejemplo, en la zona media de la rampa 5, como se representa en la figura 5, siendo la información medida por este inclinómetro enviada a la caja de

control 23.

5 La caja de control 23 envía entonces a las unidades de control 17a a 17e la información que permite realizar la elección de boquillas o combinación de boquillas 11 apropiadas: por ejemplo, tres combinaciones diferentes designadas respectivamente como "combinación 1", "combinación 2" y "combinación 3", en la figura 5.

10 Por supuesto, debe señalarse que los conjuntos multiboquillas 9 pueden pilotarse de manera independiente y unitaria, o bien, de manera agrupada, para obtener, por ejemplo, varias secciones de rampa, presentando cada una varios conjuntos de boquillas 9 que generan exactamente la misma combinación de chorros de pulverización.

15 Otra posibilidad para tener en cuenta el peralte del terreno en donde circula el artefacto agrícola 1, consiste en medir la presión en los dos extremos 27 y 29 de la rampa de pulverización 5, como se representa en la figura 6 y para deducir de la diferencia de estas presiones, provocada por la diferencia de altura H entre los dos extremos de la rampa, las correcciones a realizar en cada uno de los conjuntos multiboquillas 9.

20 Otra solución para tener en cuenta el peralte sería utilizar una base de cartografía tridimensional, en donde se informaría no solo de la distribución en plano de los vegetales a tratar, sino también de la pendiente de los terrenos en donde se encuentran, estando esta base de datos interconectada con la caja de control 23, como se describió anteriormente.

25 Como se puede entender a la luz de lo anterior, el sistema de control de los conjuntos multiboquillas 9 según la invención es extremadamente eficiente, ya que permite adaptarse en tiempo real y sin ninguna intervención del operador, la naturaleza de los chorros o combinaciones de chorros de cada uno de estos conjuntos 9 a las características de los vegetales barridos por la rampa de pulverización 5.

30 Como se ha indicado anteriormente, esta combinación particular de chorros específicos para cada conjunto 9 se puede efectuar de manera unitaria e independiente para cada uno de estos conjuntos multiboquillas, pero, por supuesto, también es posible hacer funcionar los conjuntos multiboquillas 9 en grupos, presentando todos los conjuntos 9 del mismo grupo entonces las mismas características de pulverización.

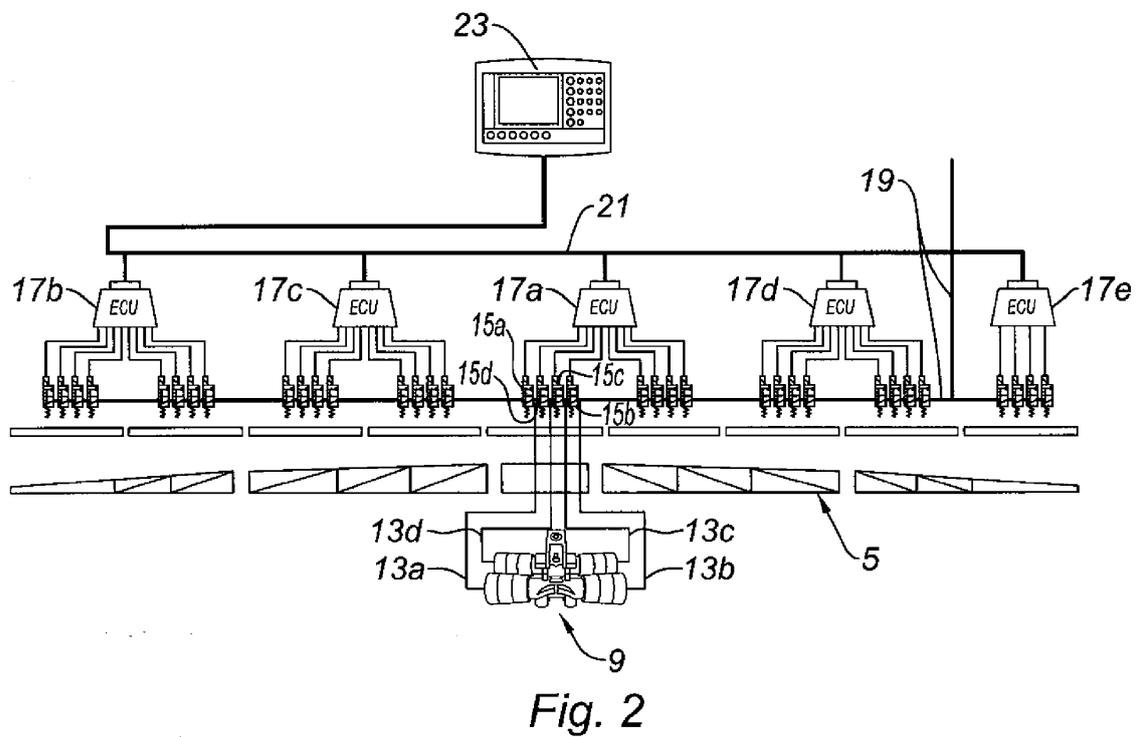
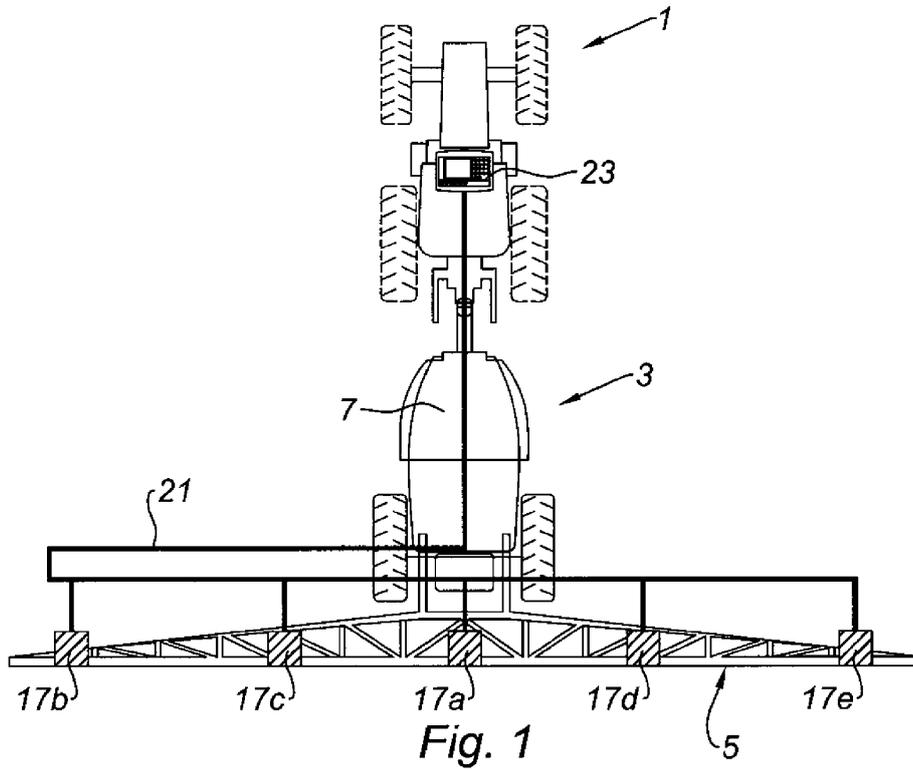
35 Cabe señalar que la presente invención permite, en particular, ajustar de una manera muy simple el problema del tratamiento de producto fitosanitario de los campos bordeados por cursos de agua.

La normativa impone, de hecho, boquillas particulares para la pulverización de producto fitosanitario en cerca de las corrientes de agua.

40 En el contexto de la presente invención, se puede prever que los conjuntos multiboquillas situados cerca de los extremos de la rampa de pulverización 5 constan de tales boquillas particulares que responden a las normas en vigor y que estas boquillas entran en función automáticamente, bajo el control de la caja 23, cuando el artefacto agrícola circula cerca de cursos de agua.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Conjunto de pulverización para artefacto agrícola, que comprende una rampa (5) equipada con una pluralidad de conjuntos multiboquillas (9) y que comprende medios (15a a 15, 17a a 17e, 23, 25) para pilotar cada conjunto multiboquillas (9) en función de datos representativos de la cartografía (Z1, Z2, Z3) de los vegetales a tratar, **caracterizado por que** las boquillas (11a, 11b, 11c, 11d) en el seno de cada conjunto multiboquillas (9) presentan características de pulverización diferentes.
- 10 2. Conjunto de pulverización según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende medios de cartografía de los vegetales a tratar, unidades (17a a 17e) de control de dichos conjuntos multiboquillas (9) y una caja electrónica programable (23), adecuada para recibir y para tratar información proporcionada por dichos medios de cartografía y para enviar en consecuencia señales de control a cada conjunto multiboquillas (9).
- 15 3. Conjunto de pulverización según la reivindicación 2, **caracterizado por que** dichos medios de cartografía comprenden medios de posicionamiento geográfico.
- 20 4. Conjunto de pulverización según la reivindicación 3, **caracterizado por que** dichos medios de posicionamiento geográfico comprenden medios del tipo GPS.
- 25 5. Conjunto de pulverización según la reivindicación 2, **caracterizado por que** dichos medios de cartografía comprenden medios de detección de la presencia o de la ausencia de los vegetales a tratar y/o de su morfología.
6. Conjunto de pulverización según la reivindicación 5, **caracterizado por que** dichos medios de detección se eligen del grupo que comprende las cámaras convencionales y las cámaras infrarrojas.
- 30 7. Conjunto de pulverización según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado por que** dichos medios cartográficos comprenden medios adaptados para medir el peralte de dicha rampa.
- 35 8. Conjunto de pulverización según la reivindicación 7, **caracterizado por que** dichos medios de medición de peralte se eligen del grupo que comprende los inclinómetros (25), los medios de detección de distancia de la rampa al suelo o a su vegetación y los medios para medir la diferencia de presión del líquido fitosanitario en canalizaciones situadas en los dos extremos opuestos (27, 29) de dicha rampa (5).
- 40 9. Conjunto de pulverización según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, **caracterizado por que** dicha caja electrónica (23) y dichas unidades de control (17a a 17e) están interconectadas por un sistema seleccionado del grupo que comprende los enlaces cableados del tipo BUS o Bus CAN (21) y los enlaces inalámbricos.
10. Artefacto agrícola de pulverización (1) equipado con un conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.



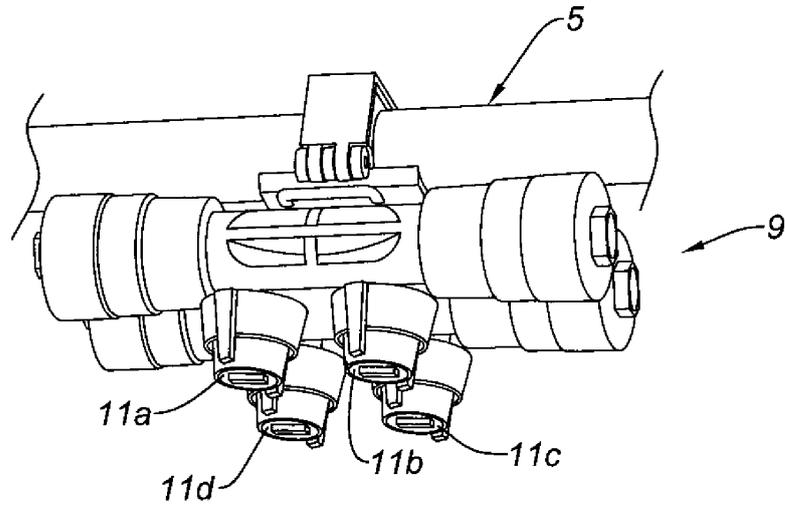


Fig. 3

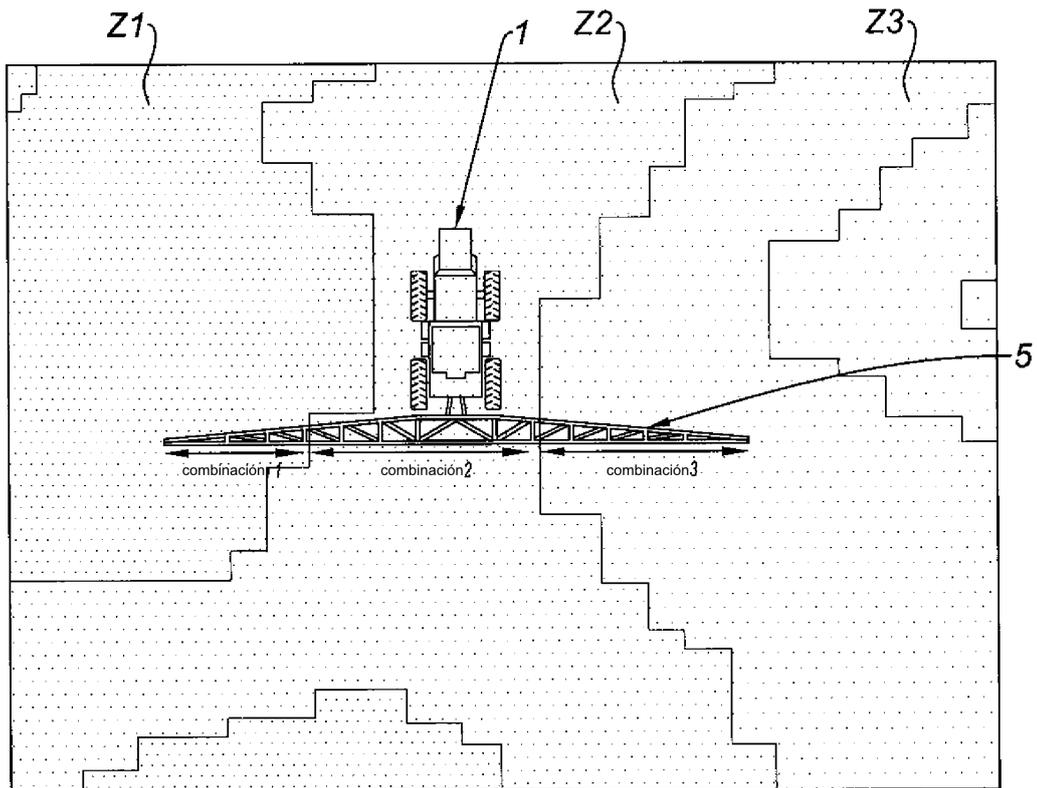


Fig. 4

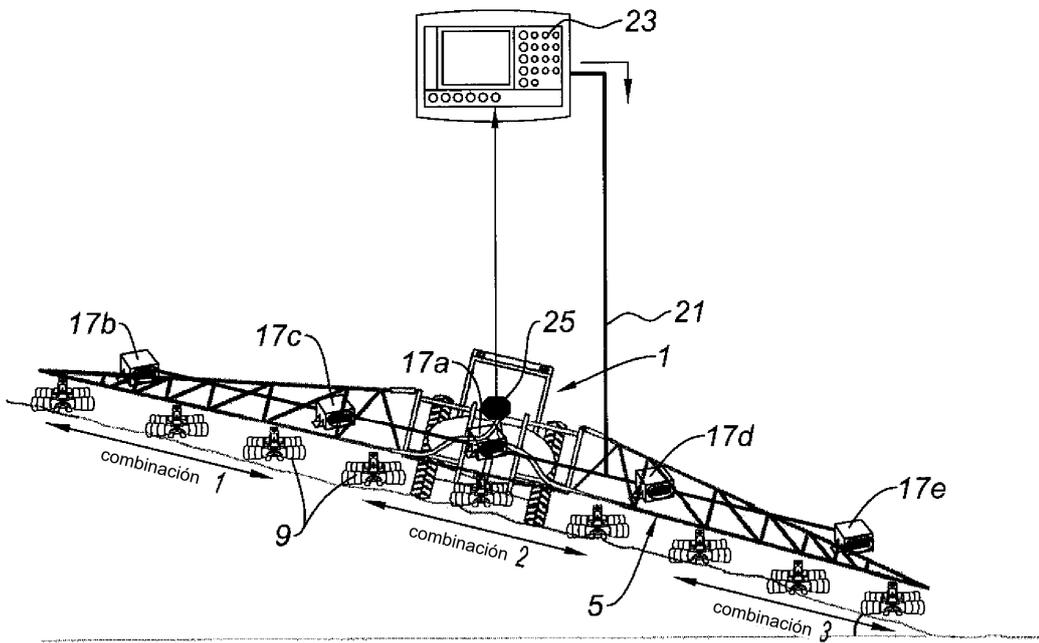


Fig. 5

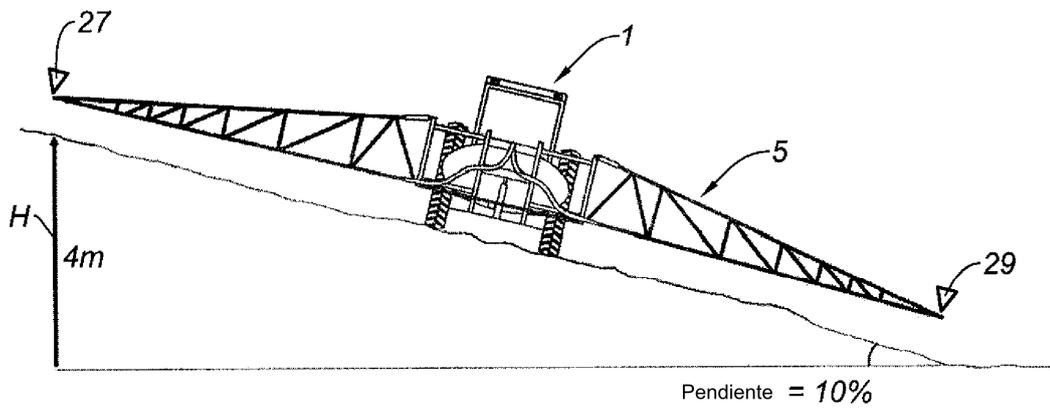


Fig. 6