



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 335**

51 Int. Cl.:  
**A01M 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04726868 .5**  
96 Fecha de presentación : **11.04.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1613149**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.01.2006**

54 Título: **Procedimiento para el control de nocivos microorganismos e insectos en la protección de plantas por medio de una técnica de pulverización eléctrica bipolar de chorros de aire, de agua con contenido de ozono y por medio de una radiación UV-C.**

30 Prioridad: **11.04.2003 CH 65803/03**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.09.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.09.2011**

73 Titular/es: **Hanspeter Steffen**  
**Lindenstrasse 39**  
**3427 Utzenstorf, CH**

72 Inventor/es: **Steffen, Hanspeter**

74 Agente: **Cobo de la Torre, María Victoria**

ES 2 365 335 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).

# ES 2 365 335 T3

## DESCRIPCIÓN

5 Procedimiento para el control de nocivos microorganismos e insectos en la protección de plantas por medio de una técnica de pulverización eléctrica bipolar de chorros de aire, de agua con contenido en ozono y por medio de una radiación UV-C.

### Campo de aplicación

10 La presente invención se refiere a un novedoso procedimiento de protección de plantas por medio de ozono y de una luz UV-C así como a la técnica aplicada para la realización del procedimiento, conforme a lo indicado en el preámbulo de las independientes reivindicaciones de la patente.

### Estado de la técnica

15 Para luchar contra nocivos insectos, hongos, bacterias, virus, levaduras y otros parásitos, en la protección de plantas son empleados hasta hoy en día unos productos químicos y sustancias que son altamente tóxicos y que sobre las plantas de cultivo pueden formar unos residuos tóxicos; los mismos también pueden causar una mayor resistencia de los parásitos, representan una gran carga para el medio ambiente y son, además, muy caros.

20 Por consiguiente, el empleo de unos productos químicos tóxicos en la protección de plantas es hoy en día muy discutido, y los consumidores prefieren unos alimentos vegetales económicos, producidos de una manera biológica y compatible con el medio ambiente, sin residuos ni contenidos tóxicos.

25 A través de la novedosa invención y por la aplicación de un agua con contenido en ozono y de una luz de tipo UV-C así como por una técnica de pulverización pueden ser controladas todas las clases de parásitos de plantas, sin que por ello tengan que ser empleadas unas sustancias tóxicas con un efecto residual, las cuales favorecen las resistencias de los parásitos y perjudican, además, el medio ambiente.

30 Esta novedosa técnica de protección de plantas es limpia, más económica, tiene la misma eficiencia que las técnicas anteriores y es, sobre todo, compatible con el medio ambiente, además de poder ser aplicada también en los cultivos ecológicos y biológicos.

### Presentación de la invención

35 La presente invención tiene el objeto de proporcionar un novedoso procedimiento biológico - más económico y compatible con el medio ambiente - para la protección de plantas contra las plagas de nocivos insectos, bacterias, virus y levaduras, sin dejar residuos y sin unos productos químicos que puedan causar resistencias en los parásitos, y esto a través de la aplicación de un agua con contenido en ozono, de un procedimiento de pulverización eléctrica bipolar de chorros de aire, con un agente humectante y con una luz ultravioleta.

### Introducción

El ozono O<sub>3</sub> representa la forma triatómica del oxígeno.

45 El ozono es altamente reactivo y es conocido como el agente oxidante más fuerte. El ozono es 51 veces más activo que la clorina, y el mismo es 3.125 veces más rápido en el exterminio de los microorganismos.

El ozono es una molécula altamente inestable en forma gaseosa la que en breve tiempo (aproximadamente 20 minutos) se desintegra otra vez en oxígeno O<sub>2</sub>.

50 El ozono es generado a través de una radiación de tipo UV-C ó por una descarga de cátodos Corona con aproximadamente 7.000 voltios.

El ozono es más soluble en agua que el oxígeno.

55 El ozono es de forma gaseosa, de un color azulado, de un fuerte olor y el mismo, a una concentración de 0,1 miligramo por litro de aire, es inofensivo en una exposición permanente. A causa del desdoblamiento de un átomo de oxígeno, el ozono actúa debido a su contacto con unas combinaciones orgánicas e inorgánicas, y el mismo conduce a una oxidación, es decir, produce la desintegración de las paredes celulares y de las membranas de las células eucariotas, la cual conduce al exterminio de todos los hongos, bacterias, virus, esporas y levaduras; oxidación ésta que cierra y paraliza la tráquea así como el aparato respiratorio de los insectos produciendo, por lo tanto, la muerte de los mismos.

60 El ozono no puede, sin embargo, desintegrar la estructura de capas múltiples de las paredes celulares de las plantas. Por consiguiente, el ozono no puede entrar en las plantas, al no ser por una acción de un tiempo prolongado y a través del estoma de respiración.

El ozono actúa por el principio de un breve contacto, y el mismo no produce ningún efecto sistemático.

## ES 2 365 335 T3

El ozono no deja residuos, habida cuenta de que el mismo ya se descompone, en el tiempo más breve, otra vez en oxígeno.

Debido a la corta duración de su acción, el ozono no produce ningún daño en las plantas.

Tampoco produce el ozono ninguna resistencia de los microbios ni de los parásitos de las plantas.

Por este motivo, el ozono representa un biocida extremadamente efectivo contra todos los hongos, bacterias, virus, levaduras, películas biológicas, protozoos y contra unos seres vivos superiores como son pequeños insectos, gusanos, ácaros y parásitos de otro tipo.

Desde el 26 de Junio de 2001, el ozono es admitido por la FDA (Food and Drug Administration - Administración de Alimentos y Medicinas) de los Estados Unidos como aditivo para poder entrar en contacto directo con alimentos.

El ozono también ha sido admitido por la EPA (Environmental Protection Agency - Agencia de Protección del Medio Ambiente) de los Estados Unidos como un producto para la desinfección.

La luz ultravioleta UV-C, como radiación electromagnética directa, tiene dentro de la banda de ondas de 254 nanómetros un óptimo efecto biocida contra bacterias, levaduras, virus así como contra insectos.

En los microorganismos, este tipo-de radiación surte el efecto de una desintegración de las paredes celulares y de las membranas, y la misma destruye también las estructuras del ADN.

Dentro de la banda de ondas de 185 nanómetros, la radiación UV-C genera el ozono que, a una elevada humedad del aire, produce unas lábiles combinaciones de hidróxilo altamente oxidantes las que refuerzan en gran medida el efecto del ozono como biocida (principio de los obstáculos microbiológicos). La radiación de productos alimenticios mediante una luz ultravioleta UV-C es permitida desde 1997 por la FDA en los Estados Unidos, y para los alimentos vegetales lo es también según la Normativa Alemana de Protección contra Radiaciones.

Para la eficiencia de una radiación de tipo UV-C es decisiva la dosis de radiación que es indicada, en mV/seg/cm<sup>2</sup>, es decir, en mili-vatios por segundo y centímetro cuadrado de la superficie irradiada.

La dosis para la eliminación de microorganismos es, de forma preferente, de 4.000 hasta 15.000 mV/seg/cm<sup>2</sup>. (en función del tipo de microorganismos).

Para los insectos nocivos, esta dosis es de aproximadamente 500.000 hasta 1.500.000 mV/seg/cm<sup>2</sup>, según el tipo de insecto.

En unos trabajos de investigación durante 10 años, con ensayos tanto en el campo como en los laboratorios, el inventor ha podido confirmar la eficiencia del novedoso procedimiento para la protección de plantas mediante un agua con contenido en ozono y a través de una radiación ultravioleta, y esto con la correspondiente tecnología de aplicación.

En unos ensayos de campo estadísticamente relevantes, este novedoso procedimiento de protección de plantas alcanzaba una eficiencia del 92% en las infecciones combinadas y con un ataque simultánea de tres clases de insectos en trigo y en judías enanas, en tomates y en pepinos, tanto en cultivos de campo libre como en cultivos de invernadero. Otros cultivos, que sirvieron de ensayo para la presente invención y que han sido tratados de forma preventiva, no mostraron ningún daño que pudiera reducir el rendimiento.

Según los conocimientos del inventor, hasta la presente no ha sido publicado ningún trabajo científico en materia de la protección de plantas mediante el ozono y por una radiación ultravioleta así como con la correspondiente técnica para su aplicación en el campo.

### **Solución del problema**

El objeto de la presente invención se consigue por medio de las características de las independientes reivindicaciones de la patente.

Según la presente invención, un procedimiento para su aplicación en la protección de plantas contra nocivos hongos, levaduras, bacterias, virus, esporas y contra insectos nocivos comprende el modo de la aplicación de la tecnología a efectos de un empleo más eficiente.

La presente invención representa un sistema integral en el cual los componentes técnicos para la generación, tanto del ozono como de la radiación ultravioleta, así como la tecnología de su aplicación se encuentran integrados en forma de un dispositivo pulverizador de remolque, que es tirado por un tractor ó es sostenido por el sistema hidráulico del tractor, ó bien en forma de un pulverizador manual que se sostiene en la espalda.

En este caso, lo esencial de la innovación no reside solamente en la combinación entre el ozono y la radiación de UV-C como una aplicación y tecnología novedosas para vencer los obstáculos microbiológicos en la lucha contra,

## ES 2 365 335 T3

parásitos dentro de la protección de plantas, sino esta innovación también reside en las novedosas y combinadas técnicas para la aplicación, en el procedimiento de pulverización eléctrica bipolar así como en la técnica de pulverización mediante unos chorros de aire.

5 La novedosa y combinada técnica de aplicación resulta ser esencial para un empleo con éxito del ozono y de la radiación UV-C, y esta técnica cumple con todos los parámetros para un óptimo modo de funcionamiento del novedoso procedimiento para la protección de plantas.

10 Sin esta técnica especial de la aplicación resulta ser insuficientes el efecto del agua con ozono así como la radiación UV-C, teniendo en cuenta que la acción del ozono es muy volátil y solamente muy corta debido a la elevada inestabilidad de sus moléculas.

15 La presente invención también representa una innovación en relación con el procedimiento para dotar el agua con el ozono por medio de una válvula Venturi y, a continuación, mediante una turbina de inyección que ha sido diseñada especialmente para esta finalidad de aplicación.

20 A través de esta novedosa, técnica de inyección ó pulverización y de la mezcla íntima entre el ozono y el agua de pulverización, en combinación con un agente humectante inorgánico, es así que la concentración del ozono en el agua puede ser de hasta un 17%, y el ozono tiene una triple duración de permanencia (hasta una hora) en el agua, sin que por ello el gas del ozono se pueda transformar otra vez en oxígeno. De este modo, puede ser incrementado en una manera importante el grado de eficacia del ozono como biocida.

25 La presente invención del novedoso procedimiento para la protección de plantas consiste en la combinación entre el ozono y el agua como la generación de un biocida, consiste en un almacenamiento intermedio del agua con ozono dentro de un depósito, consiste en la expulsión del biocida mediante una tecnología de pulverización eléctrica bipolar como asimismo consiste esta invención en una directa radiación UV-C (como biocida).

30 Este novedoso procedimiento de aplicación para la protección de plantas por medio de un agua con contenido en ozono y mediante una radiación con rayos UV-C se compone de los elementos siguientes:

35 1. Un dispositivo de pulverización previa, accionado preferentemente de forma eléctrica ó por medio de un árbol de toma; con preferencia en forma de un dispositivo pulverizador de viga de remolque con un depósito, a efectos de una humectación previa de las plantas mediante un agua que está cargada de forma eléctricamente negativa y que contiene un agente humectante inorgánico, y esto por medio de unas toberas pulverizadoras de agua que están dispuestas en la viga, por medio de unas toberas de chorro de aire de turbulencia, mediante unas lámparas de proyección de la luz UV-C así como por medio de una cubierta de la viga de pulverización a efectos de un ajuste exacto, tanto de los chorros de pulverización como de la radiación UV-C.

40 Este dispositivo de pulverización previa comprende las siguientes partes componentes principales:

- 45 1 A Un bastidor portante de tres puntos, con chasis y con soporte para el depósito;
- 2 A La conexión al árbol de toma delantero ó a un motor eléctrico;
- 3 A El depósito para llenado de agua;
- 4 A Una bomba a presión para la pulverización;
- 50 5 A Dos manómetros para unas presiones regulables (presiones de entrada y salida);
- 6 A 2 Vigas telescópicas laterales para la pulverización, cada una con 20 lámparas de rayos ultravioletas de 35 vatios;
- 55 7 A Un ánodo;
- 8 A Un transformador de corriente alterna y corriente continua para una negativa carga eléctrica del agua de pulverización;
- 60 9 A Un ventilador de aire ó compresor de aire para generar una corriente de aire de turbulencias;
- 10 A Varias toberas pulverizadoras para agua y aire;
- 11 A Una válvula dosificadora de agua;
- 65 12 A Una válvula inversora de presión para el mezclador de agua, con depósito y grifo;
- 13 A Un tubo corto con tapadera hermética para el llenado de agua;

## ES 2 365 335 T3

14 A Una válvula de drenaje para el depósito con grifo;

15 A Una cubierta de viga de pulverización, regulable para una guía exacta de la corriente de pulverización y de las turbulencias así como de la radiación ultravioleta;

5

16 A Una conexión al árbol de toma para la bomba a presión de la pulverización.

2. Un dispositivo pulverizador de viga de remolque, para el tiro ó bien sostenido de forma hidráulica; con un mecanismo de accionamiento por árbol de toma ó de tipo eléctrico para la expulsión del agua con ozono a través de unas toberas pulverizadoras mediante una técnica de chorros de aire de turbulencia, con unas toberas de aire especiales y con las lámparas de radiación UV-C; con una cubierta de la viga de pulverización para un ajuste exacto del chorro de aire y del agua de pulverización así como de la radiación ultravioleta.

10

Este dispositivo pulverizador del agua con ozono comprende las siguientes partes componentes principales.

15

1 B Un bastidor portante de tres puntos, con chasis y con soporte para el depósito;

2 B Un generador de electricidad con un armario de conexiones;

20

3 B Un separador de aire según el principio de viga cribadora para la generación de oxígeno;

4 B Un generador del gas de ozono mediante la descarga de cátodos Corona (generación a partir de un oxígeno del 98%);

25

5 B Una válvula dosificadora del gas de ozono, con grifo;

6 B Un aparato medidor para el gas de ozono dentro del agua;

7 B Una válvula Venturi para la Inyección del ozono al agua;

30

8 B Una bomba a presión, accionada de forma eléctrica para el depósito de agua;

9 B Dos manómetros para las presiones de entrada y salida, con dos grifos;

35

10 B Un mezclador de turbina para el gas de ozono;

11 B Un depósito para el agua con contenido en ozono;

40

12 B Un chasis de traslación ó dispositivo de suspensión para el sistema hidráulico del tractor;

13 B Una bomba a presión de acero inoxidable para el agua, la cual es accionada mediante el árbol de toma ó de forma eléctrica y está prevista para la expulsión del agua con ozono;

45

14 B Dos vigas telescópicas laterales para la pulverización, cada una con por lo menos 20 lámparas de radiación ultravioleta de 35 vatios, fijadas en las vigas;

15 B Varias toberas pulverizadoras del agua con ozono así como unas especiales toberas pulverizadoras de los chorros de aire de turbulencias;

50

16 B Un ventilador ó compresor de aire, accionado mediante el árbol de toma ó de forma eléctrica, con un depósito a presión para la generación de una corriente de turbulencias de aire a través de las toberas;

17 B Una válvula dosificadora para el agua;

55

18 B Dos manómetros para las presiones de entrada y salida;

19 B Una válvula inversora de la presión del mezclador de agua dentro del depósito;

20 B Un tubo corto con tapadera hermética para el llenado de agua al depósito;

60

21 B Una válvula de drenaje con grifo para el depósito;

22 B Una cubierta de viga de pulverización, regulable para una guía exacta de la corriente de Pulverización, de las corrientes de turbulencia así como de la radiación ultravioleta.

65

3. Un aparato para la traslación ó para el soporte.

## ES 2 365 335 T3

Se trata de un tractor (de por lo menos 65 caballos vapor), con un sistema hidráulico de las partes delantera y trasera; con un mecanismo de accionamiento por árbol de toma, regulable por las partes:delantera, y trasera; con una cabina cerrada para el conductor, la que está provista de un filtro de ozono y de una ventilación con sobrepresión.

5

El novedoso procedimiento de aplicación de la presente invención comprende dos fases esenciales, es decir, una extensa humectación previa de las plantas a tratar con un agua cargada de forma eléctricamente negativa y con un agente humectante inorgánico a través de la técnica eléctrica bipolar de corrientes de turbulencia de aire (chorros de aire) así como una radiación ultravioleta por medio de las lámparas de tipo UV-C de 35 vatios.

10

Este tratamiento previo de las plantas es necesario con el fin de que, durante el tratamiento de pulverización con agua y con ozono, el cual tiene lugar directamente a continuación, todas las partes de las plantas puedan entrar en contacto con el ozono y esto con el fin de que la mezcla de agua y ozono pueda ser distribuida de una manera uniforme y en la forma de una película sobre todo el follaje.

15

A causa de la corriente de turbulencias del aire, procedente de las toberas de aire previstas en la viga de pulverización, resulta que las plantas son sometidas a cierta turbulencia, pero sin sufrir ningún daño y de tal modo que también puedan ser mojadas las caras inferiores de las hojas así como todas las partes, situadas por el centro y por el pie de las plantas.

20

El agente humectante inorgánico asegura una distribución del agua sobre las plantas de cultivo, y esto en la configuración de una película constituida por el agua, cargada de forma eléctricamente negativa - pero no en forma de unas gotas grandes - con lo cual queda garantizada una buena humectación.

25

La negativa carga eléctrica de la película del agua tiene por efecto asegurar que el agua con el ozono - que son expulsados inmediatamente después así como de forma pulverizada y con un bipolo positivo - puedan llegar a todas las partes y zonas del follaje de la planta.

30

Después tiene lugar el segundo tratamiento de pulverización de las plantas con agua y ozono a través de una novedosa técnica de mezcla mediante una válvula inyectora de ozono, es decir, por medio de una válvula Venturi y con una turbina de presión así como por una técnica de corriente de turbulencias de aire mediante chorros de aire y con una radiación con luz UV-C.

35

El ozono, que es generado a partir del oxígeno (un oxígeno del 98%, generado en un separador de aire) por medio de una descarga de los cátodos Corona, es inyectado - según el principio de aspiración, a una presión de preferentemente 1,5 hasta 2,5 bar y por medio de una válvula Venturi - al agua de las toberas de la viga, la cual conduce hacia el depósito de agua, y, a continuación, la mezcla de agua con ozono es sometida a unas turbulencias dentro de una turbina de presión, especialmente diseñada para ello y con una presión de preferentemente 4,7 hasta 6 bar, y esto de tal manera que las partes del gas de ozono se encuentren en una micro-configuración dentro del agua y que las mismas puedan enlazar bien con el agua en la concentración deseada.

40

Este novedoso, procedimiento impide una rápida salida del gas de ozono y garantiza que este ozono gaseiforme pueda permanecer - durante el proceso de la pulverización a una presión de preferentemente 4 hasta 10 bar - dentro de la solución del agua.

45

La pulverización es llevada a efecto a una presión de preferentemente 4 hasta 10 bar, en función del tipo de la planta y de la aplicación.

50

Para ello se llegan a emplear unas distintas toberas pulverizadoras y diferentes toberas de aire.

En conjunto con la cubierta especial de la viga de pulverización, la cual puede ser ajustada de forma individual, las toberas de aire surten el efecto de unas turbulencias de aire que someten las plantas a tratar a una turbulencia tal que el agua con contenido de ozono pueda llegar liada todas las partes de las plantas y sobre todo también a las caras inferiores de las hojas, al centro así como al pie del follaje de las plantas.

55

La anteriormente efectuada humectación con el agua cargada de forma eléctricamente negativa tiene por efecto que el ozono con el bipolo positivo se pueda adherir de inmediato a las moléculas negativas del agua dentro de la película de agua de la humectación previa para de este modo poder ejercer su efecto oxidante en su completa medida sobre todas las partes de las plantas, de forma simultánea y con el mismo efecto.

60

Como consecuencia del intensivo contacto entre el agua y el ozono, con una concentración de preferentemente 2 mgrs/litro hasta 40 mgrs/litro dentro de la solución de pulverización (lo cual está en función de la densidad de los parásitos y del tipo de planta) se matan los hongos, las levaduras, las bacterias, las esporas de las mismas, los virus, los protozoos y los insectos.

65

Para ello juego un papel decisivo el llamado factor KM (concentración en mgrs/litro de la solución, multiplicada por el tiempo de acción, en minutos).

## ES 2 365 335 T3

Cada parásito de planta tiene un factor KM específico que, de forma preferente, está entre aproximadamente 10 y 200 mgrs/minuto.

5 La concentración del ozono dentro del agua es ajustada en función del tipo de parásito así como según la densidad de parásitos que se han de esperar.

La duración de la acción del ozono puede ser de 20 segundos hasta 20 minutos, aproximadamente.

10 El período de semi-integración del ozono dentro de agua es de aproximadamente 2 minutos, es decir, que la concentración del ozono dentro de agua se reduce cada 2 minutos por la mitad.

La volatización del gas de ozono tiene lugar rápidamente y en forma de un oxígeno atómico.

15 La radiación con luz de tipo UV-C, por medio de unas lámparas con una potencia de 35 vatios, preferentemente, así como con una longitud de onda de 254 nanómetros y/o 185 nanómetros, produce un adicional efecto biocida según el principio de obstáculos microbiológicos con la formación de unas combinaciones de hidróxilo altamente oxidantes dentro del ambiente húmedo de la neblina de pulverización.

20 El empleo de agua con contenido en ozono, en combinación con una luz ultravioleta para la protección de plantas resulta ser extremadamente efectivo y económico, aparte de ser compatible con el medio ambiente, y este empleo también puede ser aplicado para los cultivos de tipo biológico y/o ecológico.

25 En unos ensayos de campo efectuados, el grado de eficiencia ha sido de hasta un 92%; cifra ésta que no solamente cumple con la normativa de la técnica convencional en la protección química de las plantas, sino incluso sobrepasa esta normativa.

En la protección de plantas, el tratamiento con ozono, en combinación con una radiación de tipo UV-C, no deja residuo alguno.

30 Todo el ozono se transforma, dentro de poco tiempo (horas), otra vez en oxígeno.

35 El ozono y una radiación UV-C de corta duración no perjudican las plantas en ninguna manera, habida cuenta de que el ozono y la luz ultravioleta pueden penetrar solamente en las paredes celulares de microbios, y no en las células de las plantas, toda vez que el tiempo de contacto es demasiado corto para ello.

Los tratamientos con ozono y las radiaciones de tipo UV-C para la protección de plantas no producen ninguna resistencia en los parásitos, teniendo en cuenta que el modo de funcionamiento de los biocidas está basado exclusivamente en unos procesos de oxidación.

40 El tratamiento con ozono para la protección de plantas es compatible con el medio ambiente, habida cuenta de que el ozono se descompone otra vez para formar oxígeno.

45 La aplicación de ozono, en combinación con una radiación ultravioleta, resulta esencialmente más económica que los convencionales procedimientos de pulverización química puesto que para la primera no han de ser empleados unos costosos productos químicos.

50 Las inversiones en el equipo físico para un procedimiento de pulverización representan aproximadamente el doble de las inversiones para unas máquinas pulverizadoras convencionales. El tiempo medio para la amortización de un dispositivo pulverizador en la técnica del ozono es de aproximadamente 4 años.

La vida útil de este dispositivo es de por lo menos 10 hasta 15 años.

55 Durante este tiempo se pueden: ahorrar más de tres cuartas partes de los costos de pulverización, en comparación con un tratamiento químico convencional.

### Forma de realización de la invención

60 Para llevar a efecto el procedimiento para el control de un ataque de hongos, de virus y de insectos en la protección de plantas por medio de la técnica de una pulverización eléctrica bipolar con chorros de aire, mediante un agua con contenido en ozono así como por medio de una radiación UV-C se necesitan, de forma preferente, dos dispositivos pulverizadores de remolque, cada uno con una viga telescópica de pulverización, ó bien se necesita un dispositivo pulverizador de turbina, tal como el mismo es empleado en los cultivos de frutas ó en la viticultura.

65 Los dispositivos pulverizadores son acoplados al sistema hidráulico delantero ó trasero ó bien al aparato de enganche de un tractor con un motor de una potencia de por lo menos 65 caballos vapor.

En ambos casos, el depósito es llenado, en función del tipo de realización, con 500 hasta 2.000 litros de un agua normal, limpia y sin un excesivo contenido en cal.

## ES 2 365 335 T3

Los dos árboles de toma, previstos para el accionamiento de las bombas a presión de los dispositivos pulverizadores así como de los ventiladores de aire ó compresores de aire comprimido, son montados en los respectivos mecanismos de accionamiento de los árboles de toma del tractor (en la parte delantera y en la parte trasera, respectivamente).

5

Se pone en marcha el generador de la corriente, el cual es accionado por un motor de gasolina con una potencia de preferentemente 8 kVA, como mínimo.

10

Los cables para el transformador de corriente, que está situado en el dispositivo pulverizador de remolque por el lado del sistema hidráulico delantero, son conectados a la red de corriente que está disponible dentro del armario de conexiones.

15

El transformador es conectado a la corriente continua, preferentemente con una tensión de 1.000 hasta 2.000 voltios.

20

El flujo de la corriente queda ahora establecido a través del ánodo dentro del aislado depósito de pulverización, y tanto el agua como el agente humectante son sometidos a una carga eléctrica negativa que es necesaria con el fin de formar durante la humectación previa en las hojas de las plantas una película de agua que también esté cargada negativamente.

25

El agua de esta humectación previa es mezclada con un agente humectante inorgánico, preferentemente en forma de una solución al 2%.

30

Son puestos en funcionamiento el separador de aire para generar el oxígeno así como el aparato generador de ozono con la descarga de los cátodos Corona.

35

Ahora es generado el ozono para a una presión de preferentemente 1,5 hasta 2,5 bar ser inyectado - por medio de una válvula Venturi y según el principio de aspiración - al sistema de circulación de agua del dispositivo pulverizador trasero de remolque, el cual es mantenido por una bomba a presión con una potencia de preferentemente 5 hasta 8 kVA. De este modo, el agua con el ozono, que se encuentran bajo presión, pasan por el mezclador de turbina que está integrado en el circuito y que une el ozono en forma microscópica con las moléculas del agua, y el mismo contribuye con ello a una mezcla íntima así como a un mayor enlace entre el ozono y el agua.

40

Al termino de aproximadamente 5 minutos estará conseguida la deseada y ajustada concentración del ozono dentro del depósito, y el aparato generador de ozono pasa automáticamente al funcionamiento cero.

45

Para el caso de que se reduzca la ajustada concentración del ozono dentro del depósito de pulverización, el aparato generador de ozono se conecta de nuevo y de forma automática. Este automatismo es regulado por medio de una sonda de medición de ozono y mediante un sistema de control eléctrico; ambos se encuentran dentro del armario de conexiones.

50

Las lámparas de luz UV-C están conectadas a la red de corriente y las mismas pueden ser manipuladas mediante un botón de mando.

55

De este modo, los dispositivos pulverizadores se encuentran listos para su trabajo.

Ahora son conectados los mecanismos de accionamiento de los árboles de toma, tanto del dispositivo pulverizador de la parte delantera como del dispositivo pulverizador de la parte trasera.

Se constituyen la presión de la pulverización así como la presión de aire de la corriente de turbulencias, preferentemente de 4 hasta 10 bar, en función del tipo de aplicación.

Con la viga de pulverización extendida a la altura correspondiente así como con la presión de pulverización y cantidad de pulverización ajustadas de forma correcta, con preferencia a aproximadamente 30 hasta 80 litros/minuto, puede comenzar ahora el proceso de la pulverización

60

Por medio del dispositivo pulverizador de remolque, dispuesto en el sistema hidráulico delantero del tractor, el agua de humectación previa, que está cargada de forma eléctricamente negativa, es pulverizada - conjuntamente con el agente humectante (en una solución de aproximadamente un 2%) y a través de la bomba de pulverización (de 5 hasta 8 caballos vapor) que es accionada por el árbol de toma así como por medio de las especiales toberas de agua de pulverización - sobre las plantas que han de ser tratadas y, al mismo tiempo así como bajo la protección de la cubierta de la viga de pulverización, las plantas son sometidas a unas turbulencias a causa del aire a presión procedente de las especiales toberas de aire, el cual es generado, por medio del ventilador de aire ó del compresor de aire comprimido, y estas turbulencias son de tal naturaleza que la neblina de pulverización pueda mojar por completo todas las partes de las plantas, inclusive la cara inferior de las hojas, el centro así como las partes del pie de las plantas.

65

Sobre todas las partes de las plantas se constituye ahora una película de agua con una negativa carga eléctrica.

## ES 2 365 335 T3

Al término de pocos segundos se produce la pulverización del ozono desde el dispositivo pulverizador trasero del tractor que está en marcha (velocidad aproximada de 3 hasta 5 kms/h).

5 El caldo de pulverización con contenido en ozono (y de un aspecto lechoso) es pulverizado - mediante las especiales toberas pulverizadoras y con una presión de aproximadamente 4 hasta 10 bar (en función del tipo, tanto de planta como de parásito) así como por medio de la bomba a presión que es accionada por el funcionamiento simultáneo de los árboles de toma - sobre las partes de las plantas previamente humectadas y provistas de la negativa carga eléctrica.

10 En este caso, con el aire a presión procedente de las toberas de aire y bajo protección de la cubierta de la viga de pulverización, se pretende conseguir unas turbulencias entre todas las plantas a los efectos de que el agua con contenido en ozono - preferentemente con una concentración de 3 hasta 40 mgrs/litro - pueda entrar en contacto con todas las partes de las plantas.

15 Como consecuencia de la negativa carga eléctrica de la película del agua de la humectación previa, resulta que con la neblina de pulverización del ozono, la que tiene un carácter bipolar positivo, se produce un enlace electrostático íntimo con todos los puntos de las plantas, lo cual hace aumentar el grado del rendimiento oxidante del ozono y asegura, al mismo tiempo, que el efecto oxidante quede garantizado para cubrirse todas las superficies de los parásitos.

20 Debido a la formación de unas combinaciones de hidróxilo altamente oxidantes y constituidas dentro de la atmósfera húmeda de la neblina de pulverización, los proyectores de luz ultravioleta, que están previstos en el dispositivo pulverizador delantero y en el dispositivo pulverizador trasero, refuerzan considerablemente el efecto de la eficacia del ozono empleado. Funciona de una manera excelente el principio de los obstáculos microbiológicos según el cual fallan en los microbios los mecanismos de auto-protección al ser empleados simultáneamente varios biocidas.

25 Por medio de esta novedosa técnica de pulverización así como por el empleo del agua con ozono existe ahora la posibilidad de exterminar el 92% de todos los hongos, levaduras, bacterias, virus e insectos.

30 La invención aquí descrita representa un novedoso procedimiento de tipo pionero para la técnica de pulverización en la protección de plantas.

La presente invención satisface todas las exigencias establecidas para una modera protección de plantas, y esta invención también puede ser aplicada para los cultivos biológicos y ecológicos.

35 El novedoso procedimiento de pulverización y la técnica aplicada son sencillos, más económicos y son compatibles con el medio ambiente, aparte de que los mismos no dejan ningún residuo perjudicial en las plantas de alimentos ni producen ninguna resistencia en los hongos, levaduras, virus e insectos, tal como esto es conocido de los procedimientos químicos convencionales.

### *Aparato de tiro y aparato para el transporte personal*

40 Un tractor (de por lo menos 65 caballos vapor) con un sistema hidráulico de las partes delantera y trasera; con un mecanismo de accionamiento por árbol de toma, regulable por las partes delantera y trasera; con una cabina cerrada para el conductor, la que está provista de una ventilación de sobrepresión y de un filtro de ozono.

45 El dispositivo de la pulverización previa comprende las principales partes componentes, técnicas relacionadas a continuación:

- 1 A Un bastidor portante de tres puntos, con chasis y con soporte para el depósito;
- 50 2 A La conexión al árbol de toma delantero ó a un motor eléctrico;
- 3 A El depósito para el llenado de agua;
- 4 A La bomba a presión para la pulverización;
- 55 5 A Dos manómetros para unas presiones regulables (presiones de entrada y salida);
- 6 A Dos vigas telescópicas laterales para la pulverización, cada una con 20 lámparas de rayos ultravioletas de 35 vatios;
- 60 7 A Un ánodo;
- 8 A Un transformador de corriente alterna y corriente continua para una negativa carga eléctrica del. agua de pulverización;
- 65 9 A 1 Ventilador de aire ó compresor de aire para generar una corriente de aire de turbulencias;

## ES 2 365 335 T3

- 10 A Varias toberas pulverizadoras para agua y aire;
- 11 A Una válvula dosificadora de agua;
- 5 12 A Una válvula inversora de presión para el mezclador de agua, con depósito y grifo;
- 13 A Un tubo corto con tapadera hermética para el llenado de agua;
- 14 A Una válvula de drenaje para el depósito con grifo;
- 10 15 A Una cubierta de viga de pulverización, regulable para una guía exacta de la corriente de pulverización y de las turbulencias así como de la radiación ultravioleta;
- 16 A Una conexión al árbol de toma para la bomba a presión de la pulverización.
- 15 El dispositivo pulverizador del agua con ozono comprende las principales partes componentes técnicas relacionadas a continuación:
- 1 B Un bastidor portante de tres puntos, con chasis y con soporte para el depósito;
- 20 2 B Un generador de electricidad con un armario de conexiones;
- 3 B Un separador de aire según el principio de viga cribadora para la generación de oxígeno;
- 25 4 B Un generador del gas de ozono mediante la descarga de cátodos Corona (generación a partir de un oxígeno del 98%);
- 5 B Una válvula dosificadora del gas de ozono, con grifo;
- 30 6 B Un aparato medidor para el gas de ozono dentro del agua;
- 7 B Una válvula Venturi para la inyección del ozono al agua;
- 8 B Una bomba a presión, accionada de forma eléctrica para el depósito de agua;
- 35 9 B Dos manómetros para las presiones de entrada y salida, con dos grifos;
- 10 B Un mezclador de turbina para el gas de ozono;
- 40 11 B Un depósito para el agua con contenido en ozono;
- 12 B Un chasis de traslación ó dispositivo de suspensión para el sistema hidráulico del tractor;
- 13 B Una bomba a presión de acero inoxidable para el agua, la cual es accionada mediante el árbol de toma ó de forma eléctrica y esta prevista para la expulsión del agua con ozono;
- 45 14 B Dos vigas telescópicas laterales para la pulverización, cada una con por lo menos 20 lámparas de radiación ultravioleta de 35 vatios, fijadas en las vigas;
- 50 15 B Varias toberas pulverizadoras del agua con ozono así como unas especiales toberas pulverizadoras de los chorros de aire de turbulencias;
- 16 B Un ventilador ó compresor de aire, accionado mediante el árbol de toma ó de forma eléctrica, con un depósito a presión para la generación de una corriente de turbulencias de aire a través de las toberas;
- 55 17 B Una válvula dosificadora para el agua;
- 18 B Dos manómetros para las presiones de entrada y salida;
- 60 19 B Una válvula inversora de la presión del mezclador de agua dentro del depósito;
- 20 B Un tubo corto con tapadera hermética para el llenado de agua dentro del depósito;
- 21 B Una válvula de drenaje con grifo para el depósito;
- 65 22 B Una cubierta de viga de pulverización, regulable para una guía exacta de la corriente de pulverización, de la corriente de turbulencias así como de la radiación ultravioleta.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para controlar dentro de la protección de plantas ó del ámbito fitosanitario el ataque de hongos,  
5 de levaduras, de bacterias, de virus y de insectos, el cual está **caracterizado** porque, dentro de una primera fase, las plantas son humectadas - por medio de una técnica eléctrica bipolar de pulverización por chorros de aire - con un agente humectante inorgánico y las mismas son sometidas a una radiación con una luz de rayos UV-C mientras que, dentro de una segunda fase y también por medio de una técnica eléctrica bipolar de pulverización por chorros de aire,  
10 las plantas son sometidas a una pulverización con un agua con contenido en ozono, y las mismas también son aquí sometidas a una radiación con una luz de rayos UV-C.

2. Procedimiento conforme a la reivindicación 1) y **caracterizado** porque son empleados dos aparatos pulverizadores.

15 3. Procedimiento conforme a la reivindicación 2) y **caracterizado** porque por medio del primer aparato pulverizador todas las partes de las plantas son humectadas, en primer lugar, con un agua de carga eléctrica y con un agente humectante.

20 4. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 2) ó 3) y **caracterizado** porqué por medio del segundo dispositivo pulverizador todas las partes de las plantas son sometidas a una pulverización con un agua bipolar con contenido en ozono.

25 5. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1) hasta 4) y **caracterizado** porque el agua para la pulverización humectante procede de un primer depósito, mientras que el agua para la pulverización con agua con contenido en ozono procede de un segundo depósito y las mismas son pulverizadas con unas turbulencias sobre todas las partes de las plantas, y esto por medio de una corriente de chorros de aire de turbulencias, la que procede de unas toberas de aire especiales y la cual es generada por una turbina de aire, por un ventilador ó por un compresor de aire.

30 6. Dispositivo para la realización del procedimiento de pulverización conforme a una de las reivindicaciones 1) hasta 5) y **caracterizado** porque este dispositivo trabaja con una tecnología eléctrica bipolar de pulverización y el mismo comprende unas lámparas de rayos UV-C así como las toberas de pulverización y unas toberas de corriente de turbulencias por chorros de aire para la humectación con un agente humectante inorgánico, como asimismo comprende este dispositivo unas toberas de pulverización con la técnica de corriente de turbulencias por chorros de aire a efectos  
35 de la expulsión del agua con ozono.

7. Dispositivo conforme a la reivindicación 6) y **caracterizado** porque este dispositivo se compone de dos aparatos pulverizadores.

40 8. Dispositivo conforme a la reivindicación 7) y **caracterizado** porque el primero de los dos aparatos pulverizadores está previsto para efectuar una humectación previa de las plantas con un agua de una negativa carga eléctrica y con un agente humectante, y este aparato pulverizador comprende las principales partes componentes técnicas, relacionadas a continuación:

45 Un bastidor que puede ser montado en tres puntos, con chasis y con soporte para el depósito; Un depósito aislado para el agua;

Un transformador de electricidad;

50 Un ánodo dentro del depósito de agua, con cable de conexión y con fusible;

Unas vigas telescópicas laterales de pulverización con toberas especiales para el aire y el agua, inclusive sus tuberías;

55 Unas lámparas de radiación UV-C con sus cables eléctricos;

Una bomba a presión para el agua, con válvulas de presión y manómetros, con un sistema de control y con grifos; unidos mediante tuberías con el depósito de agua y con las vigas de pulverización;

60 Un ventilador ó compresor de aire con su sistema de control, unidos mediante tuberías con las toberas de aire, dispuestas en las vigas de pulverización y previstas para someter la neblina de pulverización a unas turbulencias;

Un árbol de toma ó un mecanismo de accionamiento eléctrico;

65 Unas válvulas inversoras de presión y de drenaje con grifos;

Una cubierta regulable para las vigas de pulverización.

## ES 2 365 335 T3

9. Dispositivo conforme a la reivindicación 7) y **caracterizado** porque el segundo de los dos aparatos pulverizadores está previsto para efectuar la expulsión de un agua con contenido en ozono, y este aparato pulverizador comprende las principales partes componentes técnicas, relacionadas a continuación:

5 Un bastidor que puede ser montado en tres puntos, con chasis y con soporte para el depósito, ó bien un bastidor de remolque;

Un depósito aislado para el agua;

10 Unas vigas telescópicas laterales de pulverización con toberas especiales para el aire y el agua, inclusive sus tuberías, ó una turbina de pulverización de agua;

Unas lámparas de radiación UV-C con sus cables eléctricos;

15 Una bomba a presión para el agua con válvulas de presión y manómetros, con un sistema de control y con grifos; unidos mediante tuberías con el depósito de agua y con las vigas de pulverización;

Un ventilador ó compresor de aire con su sistema de control, unidos mediante tuberías con las toberas de aire, dispuestas en las vigas de pulverización y previstas para someter la neblina de pulverización a unas turbulencias;

20

Un árbol de toma ó un mecanismo de accionamiento eléctrico;

Unas válvulas inversoras de presión y de drenaje con grifos;

25 Una cubierta regulable para las vigas de pulverización;

Un generador de electricidad con armario de conexiones;

Una bomba para el agua con ozono;

30

Un separador de aire para la obtención de oxígeno;

Un generador de ozono por la descarga de cátodos Corona;

35 Una válvula Venturi;

Un mezclador de turbina para el ozono;

Un dosificador para el gas de ozono;

40

Un aparato medidor para la concentración del ozono.

10. Dispositivo conforme a una de las reivindicaciones 7) hasta 9) y **caracterizado** porque los dos aparatos pulverizadores están equipados, en las vigas de pulverización así como por toda la longitud de los mismos, con unas lámparas de radiación UV-C que dentro de la neblina de pulverización producen - adicionalmente a una directa radiación electromagnética - unas combinaciones de hidróxilo altamente oxidantes que ejercen un gran efecto como biocida y las mismas refuerzan la acción del tratamiento con ozono como biocida, y esto conforme al principio de obstáculos microbiológicos según el cual fallan en los microbios los mecanismos de auto-protección al ser empleados simultáneamente varios biocidas.

50

11. Dispositivo conforme a una de las reivindicaciones 6) hasta 10) y **caracterizado** porque todas, las vigas de pulverización están provistas de una cubierta para vigas de pulverización, la cual puede ser adaptada de tal manera que el proceso de la pulverización, es decir, la dirección y el efecto tanto de la aplicación de pulverización como de la radiación con la luz UV-C, puedan ser regulados en función de las necesidades.

55

12. Aplicación del procedimiento según una de las reivindicaciones 1) hasta 5) como un biocida en el ámbito fitosanitario y para la protección de las plantas de cultivo así como para el exterminio de hongos, de levaduras, de bacterias, de virus, de esporas, de insectos y de otros parásitos así como de sus nidos en estas plantas.

60

65

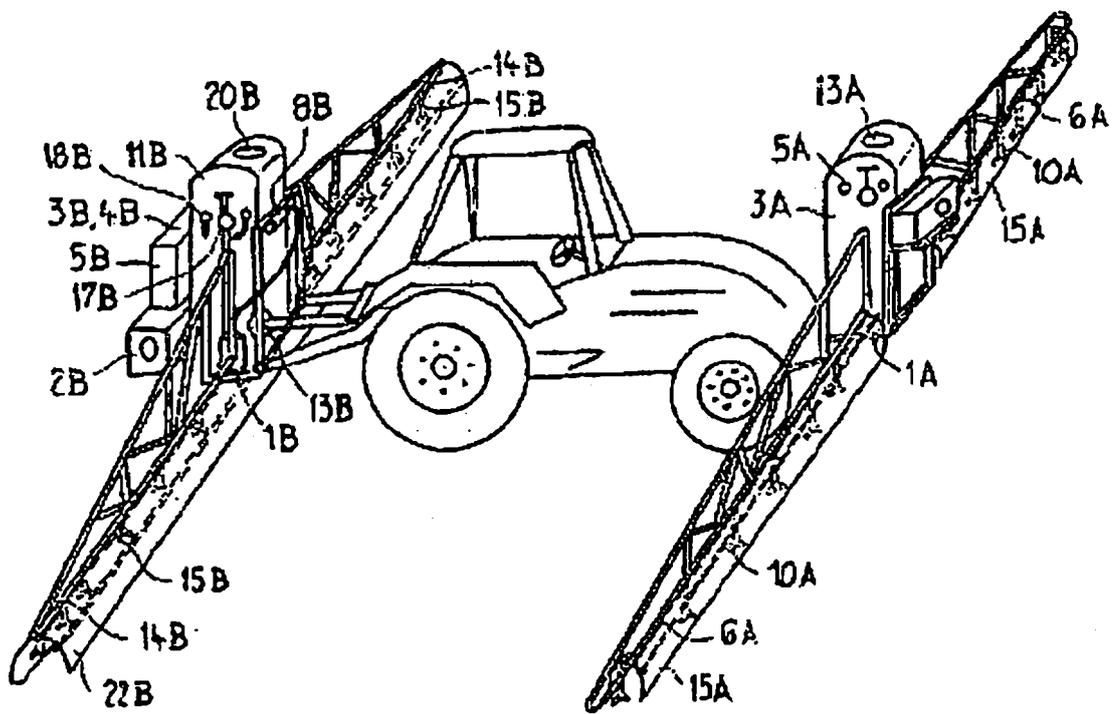


Fig. 1

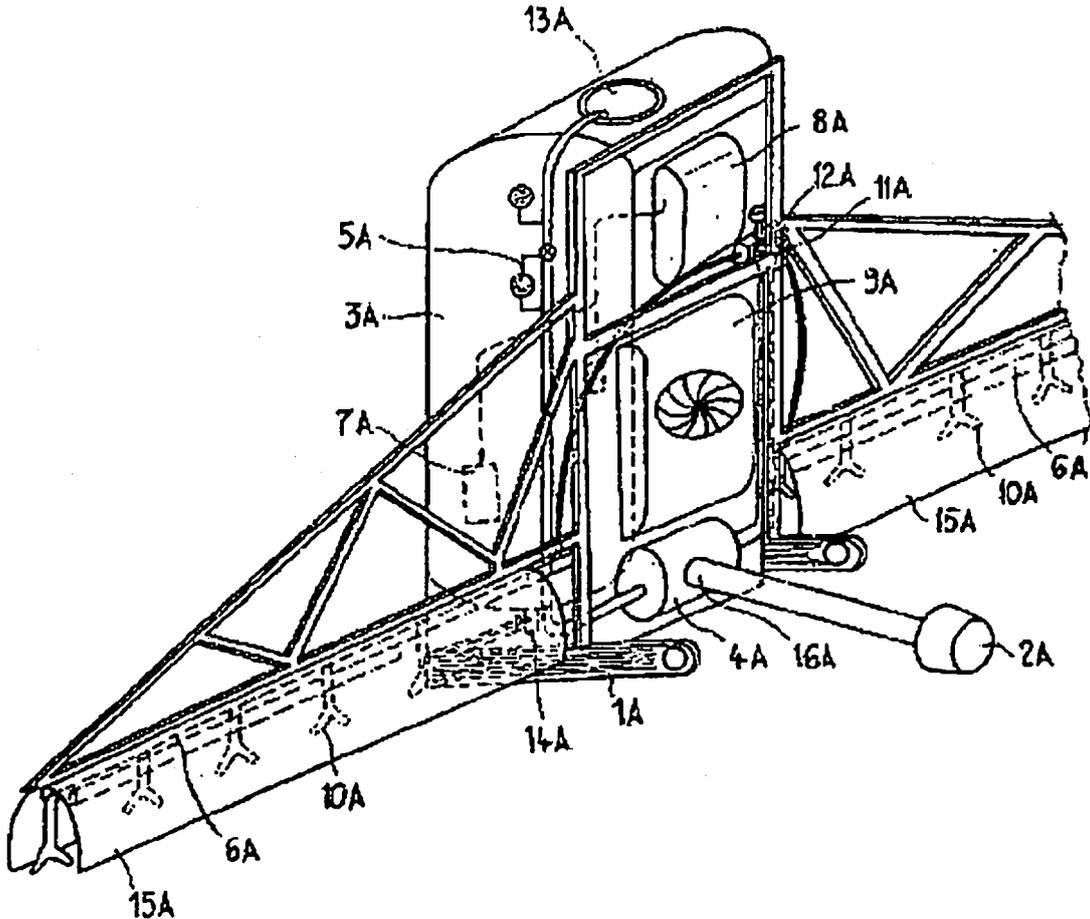


Fig. 2

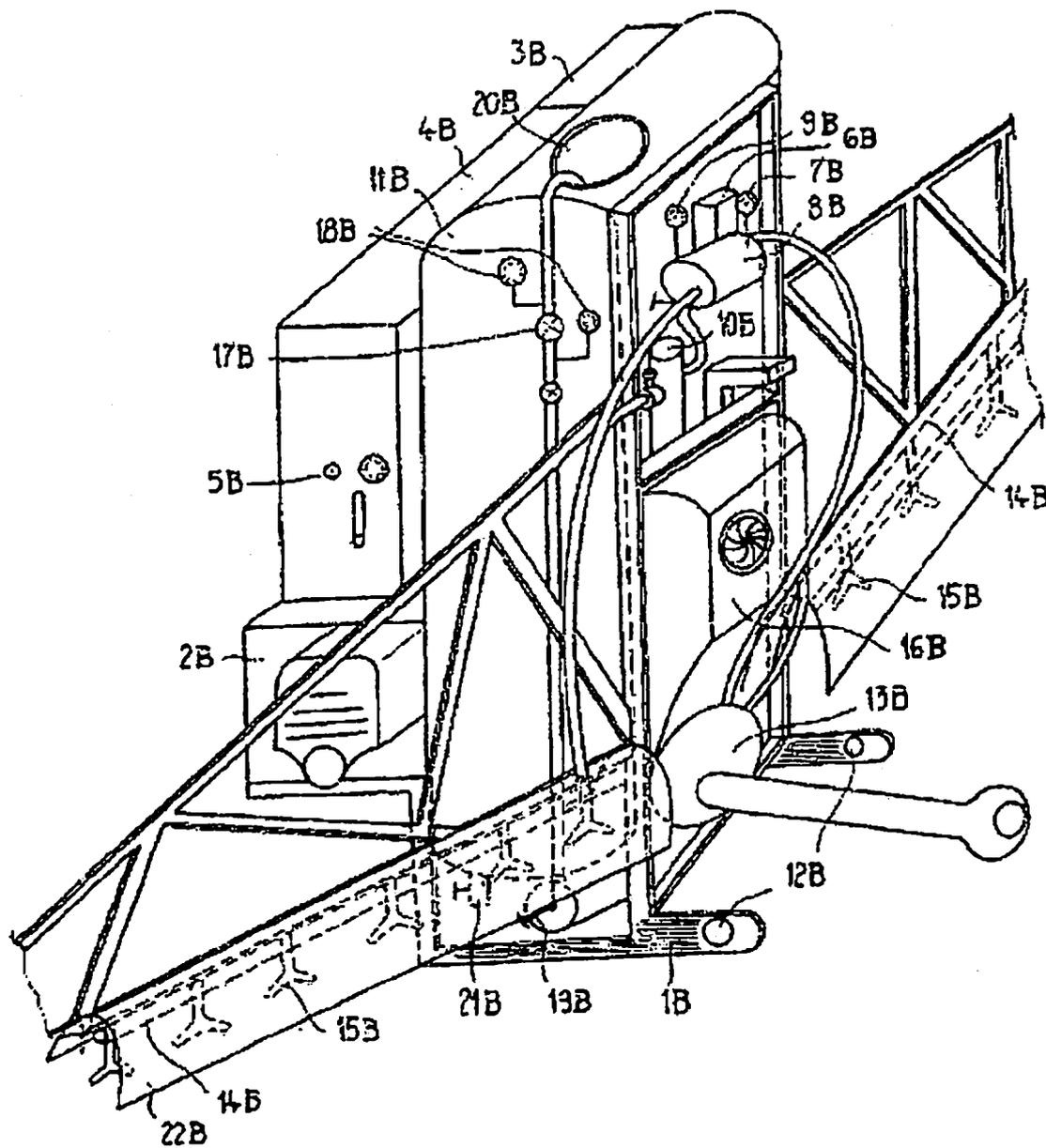


Fig. 3