

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 986 195**

51 Int. Cl.:

A01D 46/24 (2006.01)

A01G 3/02 (2006.01)

A01D 46/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.12.2020 PCT/JP2020/045279**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.07.2021 WO21131619**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2020 E 20906791 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2024 EP 4082325**

54 Título: **Sistema de recolección de cultivos**

30 Prioridad:

25.12.2019 JP 2019234339

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

08.11.2024

73 Titular/es:

**DENSO CORPORATION (100.0%)
1-1, Showa-cho
Kariya-city, Aichi 448-8661, JP**

72 Inventor/es:

**INADA, SEISYO;
NISHINO, HIDEYUKI;
ARIHARA, HIROMU;
HANDA, GOU y
HASEGAWA, TAKAOMI**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 986 195 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

Sistema de recolección de cultivos

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere a un sistema de recolección de cultivos.

Antecedentes de la invención

10

En los últimos años se han propuesto aparatos de recolección para recolectar automáticamente los cultivos. Por ejemplo, se considera que los aparatos de recolección de frutas o similares están equipados con una herramienta de recolección que tiene unas cuchillas en forma de tijera, por ejemplo, en un extremo de un brazo robótico. Dicho aparato de recolección se monta en un aparato móvil que se puede conducir automáticamente en una granja agrícola, como un arrozal, un campo de hortalizas, un huerto de frutales o similar, y se desplaza hasta un objeto individual que es un objeto de recolección. Así, el aparato de recolección puede separar el objeto de recolección de un tallo o rama principal y recolectar cortando un tallo o una rama con la herramienta de recolección en forma de tijera.

15

20

La herramienta de recolección en la presente se pone en contacto directo con las plantas que son objetos de recolección. En el caso de que uno de los objetos individuales cultivados en la granja agrícola esté afectado por una enfermedad, la recolección de otros objetos individuales con la herramienta de recolección que haya estado en contacto con el objeto individual afectado por la enfermedad puede propagar la enfermedad por toda la granja agrícola. En este caso, los trabajadores pueden desinfectar manualmente el aparato de recolección; pero las operaciones de desinfección costarán mucho esfuerzo, lo que reduce la eficacia operativa en las operaciones de recolección.

25

Lista de Citas

30 Literatura de Patente

Literatura de Patente 1

35

Publicación de Solicitud de Patente No Examinada Japonesa No. 2000-092952. JP H0432043 y WO 2016/123656 proporcionan otros ejemplos de sistemas automáticos de recolección de cosechas equipados con un aparato de desinfección.

Breve descripción de la invención

40

Es un objetivo de la presente divulgación proporcionar un sistema de recolección de cultivos en el que un aparato de recolección que pueda cosechar automáticamente objetos de recolección sea además capaz de desinfectar automáticamente al menos una parte que vaya a entrar en contacto directo con los objetos de recolección, como una herramienta de recolección o similar. El problema técnico se resuelve mediante un sistema de recolección de cultivos que presenta las características de la reivindicación 1.

45

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, un sistema de recolección de cultivos incluye un aparato móvil configurado para poderse mover en una zona de operaciones de recolección que es una zona en la cual ocurre una operación de recolección; un aparato de recolección montado en el aparato móvil y recolectar un objeto de recolección haciendo contacto con un cultivo, el cultivo es un objeto de recolección; un aparato de desinfección que tiene una función de desinfectar al menos una parte objetivo de desinfección del aparato de recolección, que es puesto en contacto con el objeto de recolección; una porción de procesamiento de valoración de necesidad de desinfección para realizar un proceso de valoración de necesidad de desinfección para juzgar si es necesaria la desinfección de la parte objetivo de desinfección; una porción de procesamiento de la operación de desinfección para, cuando se juzga en el proceso de valoración de necesidad de desinfección que la desinfección es necesaria, realizar una operación de desinfección de la parte objetivo de desinfección accionando al menos uno de los aparatos de recolección y el aparato de desinfección, un aparato de obtención de información de ubicación configurado para obtener información de ubicación de una ubicación actual del aparato móvil; y un aparato de procesamiento de estimación de ubicación actual configurado para realizar un proceso de estimación de ubicación actual de la ubicación actual del aparato móvil con referencia a la información de ubicación obtenida por el aparato de obtención de información de ubicación. El proceso de valoración de la necesidad de desinfección incluye un proceso de valoración de que la operación de desinfección por parte del aparato de desinfección es necesaria cuando se considera que el aparato de recolección va a iniciar la operación de recolección, con referencia a la ubicación actual del aparato móvil, estimándose la ubicación actual en el proceso de estimación de la ubicación actual, y la porción de procesamiento de la operación de desinfección realiza la operación de desinfección antes de que el aparato de recolección realice la operación de recolección.

50

55

60

65

En consecuencia, al menos una parte del objetivo de desinfección que vaya a entrar en contacto directo con los objetos de recolección podrá desinfectarse automáticamente. Dado que los trabajadores no necesitan desinfectar manualmente el aparato de recolección, las operaciones de desinfección costarán menos esfuerzo que en un caso en el que desinfectaran manualmente el aparato de recolección, lo que se traduce en un aumento de la eficacia operativa en las operaciones de recolección. Además, los trabajadores no olvidarán desinfectarlo accidentalmente como en el caso en el que desinfectan manualmente el aparato de recolección. Por consiguiente, incluso en el caso de que un objeto individual de la granja agrícola se vea afectado por una enfermedad, la propagación de la enfermedad en la granja agrícola por medio de la herramienta de recolección podrá reducirse al mínimo.

10 Breve Descripción de los Dibujos

El objetivo descrito anteriormente y otros objetivos, características y ventajas de la presente divulgación se aclararán más con referencia a los dibujos adjuntos mediante una descripción detallada que se proporciona a continuación.

15 La figura 1 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de configuración de un sistema de recolección de cultivos de acuerdo con una primera realización;

20 La figura 2 es una vista ampliada de una parte X2 de la figura 1 en relación con el sistema de recolección del cultivo de acuerdo con la primera realización;

La figura 3 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de la configuración de un aparato de desinfección en relación con el sistema de recolección de cultivo de acuerdo con la primera realización;

25 La figura 4 es una vista en planta conceptual que ilustra un ejemplo de las configuraciones de una porción de atomizador y un sensor de atomización del aparato de desinfección en relación con el sistema de recolección de cultivos de acuerdo con la primera realización;

30 La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de la configuración eléctrica del sistema de recolección de cultivos de acuerdo con la primera realización;

La figura 6 es una vista en planta conceptual que ilustra un ejemplo de la configuración de granja agrícola en la que se aplica el sistema de recolección de cultivos de acuerdo con la primera realización;

35 La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo del proceso relacionado con la desinfección que debe invocar un aparato de control en relación con el sistema de recolección de cultivos de acuerdo con la primera realización;

40 La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de proceso de valoración de la necesidad de desinfección en relación con el sistema de recolección de cultivos de acuerdo con la primera realización;

La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de proceso operativo de desinfección en relación con el sistema de recolección de cultivos de acuerdo con la primera realización;

45 La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo del proceso de valoración de la necesidad de desinfección en relación con el sistema de recolección de cultivos de acuerdo con una segunda realización;

La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo del proceso de valoración de la necesidad de desinfección en relación con el sistema de recolección de cultivos de acuerdo con una tercera realización;

50 La figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo del proceso de valoración de la necesidad de desinfección en relación con el sistema de recolección de cultivos de acuerdo con una cuarta realización;

55 La figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo del proceso de valoración de la necesidad de desinfección en relación con el sistema de recolección de cultivos de acuerdo con una quinta realización;

La figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo del proceso de valoración de la necesidad de desinfección en relación con el sistema de recolección de cultivos de acuerdo con una sexta realización;

60 La figura 15 es una vista en planta conceptual que ilustra un ejemplo de la configuración de la granja agrícola en la que se aplica el sistema de recolección de cultivos de acuerdo con una séptima realización; y

65 La figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo del proceso relacionado con la desinfección que debe invocar el aparato de control en relación con el sistema de recolección de cultivos de acuerdo con la séptima realización.

Descripción de las realizaciones según la invención

5 A continuación, se describirá una pluralidad de realizaciones con referencia a los dibujos. Para evitar repeticiones en la descripción, las configuraciones sustancialmente idénticas reciben los mismos números de referencia en estas realizaciones.

<Primera realización>

10 A continuación, se describirá una primera realización con referencia a las figuras 1 a 9.

[Configuración de las tierras agrícolas]

15 La figura 1 ilustra un sistema de recolección de cultivos 1 que es un sistema para recolectar cultivos T de granjas agrícolas como un arrozal, un campo de hortalizas, un huerto de frutales, un invernadero de vinilo o lo que se denomina una fábrica de plantas. En la presente realización, la granja agrícola pretende representar un invernadero de vinilo o una fábrica de plantas, por ejemplo, como se ilustra en la figura 6.

20 El sistema de recolección de cultivos 1 se utiliza en la granja agrícola 90, por ejemplo, con una disposición de la granja agrícola como la ilustrada en la figura 6. Por ejemplo, la granja agrícola 90 está provista de una pluralidad de carriles 91, una pluralidad de rieles 92 y una pluralidad de líneas de trazado 93. Cada uno de los carriles 91 dispone de una pluralidad de dispositivos de cultivo 911. El dispositivo de cultivo 911 sirve para cultivar los cultivos T que son objetos de recolección. Un carril 91 se compone de muchos de los dispositivos de cultivo 911 dispuestos en línea. Por ejemplo, un carril 91 mide una o más decenas de metros, extendiéndose en una dirección. En la granja agrícola 90, la pluralidad de los carriles 91 están espaciados de manera uniforme y adyacente, de modo que están en paralelo.

25 Los rieles 92 están dispuestos entre dos carriles contiguos 91, extendiéndose a lo largo de los carriles 91. Los rieles 92 constituyen un par de rieles 92. Por ejemplo, las líneas de trazado 93 se instalan pegadas, impresas o trazadas sobre la parte plana de la granja agrícola 90 y conectan los rieles 92. En este caso, la zona en la que se encuentran los rieles 92 se denomina zona de operaciones de recolección 901. La zona situada fuera de las zonas de operaciones de recolección 901 y que conecta las zonas de operaciones de recolección 901, en la que se proporcionan las líneas de trazado 93 en este caso, se denomina zona de conexión 902.

30 Además, la granja agrícola 90 puede estar provista de una pluralidad de señales 94 y 95. Las señales 94 y 95 indican un límite entre la zona de operaciones de recolección 901 y la zona de conexión 902 o un punto de bifurcación en la línea de trazado 93. En el caso de la presente realización, la señal 94 se proporciona cerca del límite entre la zona de operaciones de recolección 901 y el área de conexión 902; concretamente, se proporciona en un lugar de la zona de conexión 902 pero inmediatamente adyacente a la zona de operaciones de recolección 901. La señal 95 se proporciona en un punto de bifurcación en el que una rama diverge de la línea de trazado 93 que se proporciona de tal manera que atraviesa por las zonas de operaciones de recolección 901. Las señales 94 y 95 pueden estar compuestas por un medio de transmisión de información capaz de transmitir información sin contacto, utilizando magnetismo, ondas de radio, imágenes, ondas sonoras o similares. Concretamente, las señales 94 y 95 pueden estar compuestas, por ejemplo, de un RFID, un código bidimensional, un marcador magnético o similares.

35 [Configuración del sistema de recolección de productos agrícolas]

40 A continuación se describirá el sistema de recolección de cultivos 1. El sistema de recolección de cultivos 1 está provisto de un aparato móvil 10, un aparato de recolección 20, un aparato de obtención de información de ubicación 30 y un aparato de control 50, como se ilustra en la figura 1. El aparato móvil 10 está equipado con el aparato de recolección 20, el aparato de obtención de información de ubicación 30, un aparato de desinfección 40 y el aparato de control 50. Por ejemplo, el aparato móvil 10 tiene ruedas 11 y motores para accionar estas ruedas 11, no mostrados en la figura. El aparato móvil 10 se puede conducir en la granja agrícola 90 de acuerdo con las instrucciones de un aparato superior 60 que esté conectado con el aparato de control 50 de forma comunicable, o de forma autónoma de acuerdo con las instrucciones del aparato de control 50 montado en el aparato móvil 10. De este modo, el aparato móvil 10 puede desplazar el aparato de recolección 20, el aparato de obtención de información de ubicación 30, el aparato de desinfección 40 y el aparato de control 50, que están montados en el aparato móvil 10, hasta un lugar objetivo para los objetos de recolección T o similares en la granja agrícola 90.

45 En el caso de la presente realización, la rueda 11 tiene: una parte de neumático para estar en contacto con el suelo y la parte plana de la granja agrícola 90; y una parte de rodadura para estar en contacto con los rieles 92, cuyos detalles no se muestran en la figura. De este modo, el aparato móvil 10 está configurado para poder circular por el suelo, la parte plana de la granja agrícola 90, y el riel 92. En un caso en el que el aparato móvil 10 se desplace sobre el suelo o la parte plana de la granja agrícola 90, el aparato móvil 10 podrá reconocer la línea de trazado 93 con una cámara o similar montada en el aparato móvil 10 y desplazarse a lo largo de la línea de trazado 93. Además, el aparato móvil 10 podrá desplazarse a lo largo del riel 92 mientras las partes de rodadura de las ruedas

11 son guiadas físicamente por el riel 92.

5 El aparato móvil 10 puede estar equipado con una caja colectora 12. La caja colectora 12 es una caja para recibir y recoger los objetos de recolección T cosechados por el aparato de recolección 20. Por ejemplo, la caja colectora 12 tiene la forma de un recipiente cuya parte superior está abierta, y está montada en el aparato móvil 10. Por ejemplo, en un caso en el que un aparato para transportar los objetos de recolección T, como un transportador de cinta o similar, esté instalado en la granja agrícola 90, la caja colectora 12 puede omitirse. La caja colectora 12 puede estar configurada para seguir al aparato móvil 10 por un aparato móvil distinto del aparato móvil 10.

10 El aparato de recolección 20 está montado en el aparato móvil 10 y configurado para poderse mover de forma unificada con el aparato móvil 10. El aparato de recolección 20 tiene la función de recolectar los cultivos T, que son objetos de recolección, en contacto con los objetos de recolección T. Por ejemplo, el aparato de recolección 20 puede estar configurado para tener: un brazo robótico articulado 21; y una herramienta de recolección 22 fijada a una parte del extremo del brazo robótico 21, como se ilustra en la figura 1.

15 El brazo robótico 21 puede cambiar la posición y la postura de la herramienta de recolección 22 libremente dentro de la amplitud de movimiento del brazo robótico 21. Por ejemplo, la herramienta de recolección 22 está configurada para tener forma de tijera con una parte de cuchilla 221, como se ilustra en la figura 2, y puede recolectar el objeto de recolección T cortando un tallo o una rama del objeto de recolección T con la parte de cuchilla 221 en contacto directo con el tallo o la rama. La herramienta de recolección 22 no debe limitarse a una forma de tijera; puede tener cuchillas en forma de sierra, por ejemplo, u otra forma.

20 El aparato de obtención de información de ubicación 30 tiene la función de obtener información alrededor del aparato móvil 10 como información de ubicación de la ubicación actual del aparato móvil 10, utilizando al menos uno de los siguientes medios: magnetismo, ondas de radio, imágenes y vídeos. El método para obtener información sobre la ubicación actual del aparato móvil 10 utilizando, por ejemplo, magnetismo, ondas de radio o imágenes es una RFID, un código bidimensional, un marcador magnético, un aparato visual, un GPS o similares. RFID es la abreviatura de identificador de radiofrecuencia. GPS es la abreviatura de Sistema de Posicionamiento Global. El aparato de obtención de información de ubicación 30 puede obtener información de la ubicación actual del aparato móvil 10 utilizando un GPS.

25 El método de obtención de la información de ubicación del aparato móvil 10 mediante un marcador magnético utilizando el magnetismo, un RFID utilizando ondas de radio o un código bidimensional utilizando imágenes se considera aplicable, por ejemplo, en la siguiente configuración. Es decir, un marcador magnético, un RFID o un código bidimensional sirve como medio de grabación capaz de registrar información sobre la ubicación, y se instala en una ruta de la granja agrícola 90 por la que se desplaza el aparato móvil 10. El marcador magnético, el RFID o el código bidimensional registran la información de ubicación de instalación de sí mismos y sirven como señales 94 y 95 en la ruta por la que se desplaza el aparato móvil 10. El aparato de obtención de información de ubicación 30 puede obtener información de ubicación de la ubicación actual del aparato móvil 10 en la granja agrícola 90 leyendo, respectivamente, el marcador magnético, la RFID o el código bidimensional instalados en la ruta, utilizando magnetismo, ondas de radio o una cámara.

35 El método para obtener información sobre la ubicación actual del aparato móvil 10 mediante imágenes o vídeos es, por ejemplo, el siguiente. Es decir, el aparato de control 50 graba por adelantado imágenes o vídeos de una vista que rodea la ruta por la que se desplaza el aparato móvil 10. El aparato de obtención de información de ubicación 30 obtiene imágenes o vídeos de la vista que rodea al aparato móvil 10 como información de ubicación de la ubicación actual del aparato móvil 10. En este caso, el aparato de control 50 compara las imágenes o vídeos obtenidos por el aparato de obtención de información de ubicación 30 con las imágenes o vídeos pregrabados de la vista mientras el aparato móvil 10 está en movimiento. De este modo, el aparato de control 50 puede estimar la ubicación actual del aparato móvil 10 en un punto con la mejor tasa de coincidencia.

40 El aparato de obtención de información de ubicación 30 puede no estar necesariamente configurado para ser montado en el aparato móvil 10 y desplazarse junto con el aparato móvil 10. Por ejemplo, el aparato de obtención de información de ubicación 30 puede estar compuesto por una o varias cámaras o similares fijadas a una estructura de la granja agrícola 90. En un caso en el que el aparato de obtención de información de ubicación 30 esté compuesto por una cámara o similar fijada a una estructura de la granja agrícola 90, el aparato de obtención de información de ubicación 30 podrá obtener imágenes o vídeos del aparato móvil 10 como información de ubicación del aparato móvil 10 mientras el aparato móvil 10 se desplaza por la granja agrícola 90, y estimar la ubicación del aparato móvil 10 con referencia a las imágenes o vídeos.

45 El aparato de desinfección 40 tiene la función de desinfectar al menos una parte del objetivo de desinfección del aparato de recolección 20, que se va a poner en contacto con los objetos de recolección T. En el caso de la presente realización, el aparato de recolección 20 recolecta el objeto de recolección T cortando, por ejemplo, un tallo o una rama del objetivo de recolección T con la herramienta de recolección 22 en forma de tijera que está fijada a la parte del extremo del brazo robótico 21. Así, en el caso de la presente realización, una parte del aparato de recolección 20, que debe ponerse en contacto directo con el objeto de recolección T, es la parte de la cuchilla

221 de la herramienta de recolección 22 ilustrada en la figura 2. En la presente realización, la parte del objetivo de desinfección incluye al menos la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22. Así, en el caso de la presente realización, la parte de la cuchilla 221 también se denomina parte de objetivo de desinfección 221.

5 Por ejemplo, como se ilustra en la figura 3, el aparato de desinfección 40 tiene la función de desinfectar una parte adyacente a la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22, incluida la parte de la cuchilla 221, que es una parte objetivo de desinfección, mediante el atomizador de solución desinfectante, es decir, rociando solución desinfectante a la parte incluida la parte de la cuchilla 221. En la presente realización, puede utilizarse etanol con una concentración aproximada del 70% como solución desinfectante. En este caso, la solución desinfectante puede ser, por ejemplo, una formulación alcohólica para la desinfección cuya base sea el alcohol etílico. Esta solución desinfectante puede utilizarse para el control sanitario de utensilios y materiales en contacto con alimentos, como la vajilla, y para la desinfección frontal de alimentos, y es menos corrosiva para el metal que otras formulaciones de alcohol. [0026]

10 El aparato de desinfección 40 está montado en el aparato móvil 10. Como se ilustra en la figura 3, el aparato de desinfección 40 tiene un depósito de solución desinfectante 41, una porción de atomización 42, un elemento de cubierta 43, una bomba 44, una electroválvula de tres vías 45 y un sensor de atomización 46. El depósito de solución desinfectante 41 y la bomba 44 están conectados por una tubería 471; la bomba 44 y la electroválvula de tres vías 45 están conectadas por una tubería 472; la electroválvula de tres vías 45 y la porción de atomización 42 están conectadas por una tubería 473; y la electroválvula de tres vías 45 y el depósito de solución desinfectante 41 están conectados por una tubería 474.

15 El depósito de solución desinfectante 41 es un depósito para almacenar la solución desinfectante. Por ejemplo, el depósito de solución desinfectante 41 está compuesto, por ejemplo, de un elemento resistente a la luz y a los productos químicos y está configurado para poder cubrirse herméticamente con, por ejemplo, una tapa o similar. El depósito de solución desinfectante 41 está configurado además para poder almacenar una cantidad de solución desinfectante suficiente para desinfectar la herramienta de recolección 22 varias veces. El depósito de solución desinfectante 41 está montado en una posición del aparato móvil 10 que permite el suministro externo de la solución desinfectante.

20 Por ejemplo, los trabajadores pueden suministrar manualmente el depósito de solución desinfectante 41 con la solución desinfectante. Como alternativa, por ejemplo, puede instalarse en la granja agrícola 90 un depósito de almacenamiento que almacene una gran cantidad de la solución desinfectante, y el aparato de desinfección 40 puede configurarse para ser trasladado al depósito de almacenamiento por el aparato móvil 10 y abastecer automáticamente el depósito de solución desinfectante 41 desde el depósito de almacenamiento.

25 Además, el depósito de solución desinfectante 41 dispone de un sensor de cantidad de solución 411. El sensor de cantidad de solución 411 está fijado al depósito de solución desinfectante 41 en una posición de altura predeterminada. Por ejemplo, el depósito de solución desinfectante 41 está configurado para tener electrodos o similares y puede detectar el nivel de la superficie de la solución desinfectante en el depósito de solución desinfectante 41 con referencia a un cambio o similar en la resistencia o capacitancia de los electrodos. El sensor de cantidad de solución 411 está conectado con el aparato de control 50. En caso de que la superficie de la solución desinfectante en el depósito de solución desinfectante 41 descienda por debajo de la ubicación de instalación del sensor de cantidad de solución 411, es decir, en caso de que la cantidad de solución desinfectante restante en el depósito de solución desinfectante 41 sea inferior a una cantidad predeterminada, el sensor de cantidad de solución 411 emite una señal de detección que notifica al aparato de control 50 que la cantidad de solución desinfectante restante es insuficiente.

30 La porción de atomización 42 es una boquilla, por ejemplo, que tiene la función de rociar ampliamente una solución desinfectante atomizada; y la porción de atomización 42 está provista de tal forma que mira hacia el interior del elemento de cubierta 43. En el caso de la presente realización, el aparato de desinfección 40 tiene una la porción de atomización 42. Alternativamente, el aparato de desinfección 40 puede tener una pluralidad de porciones atomizadoras 42. En un caso en el que el aparato de desinfección 40 tenga una pluralidad de porciones atomizadoras 42, se prefiere que estas porciones atomizadoras 42 estén configuradas para expulsar un líquido limpiador en diferentes ángulos.

35 Si las gotitas de la solución desinfectante atomizada desde la porción de atomización 42 se adhieren al aparato de recolección 20, a otro aparato, a un aparato periférico que no sea un objetivo de desinfección, a una planta que no sea un objetivo de desinfección o a un objeto de recolección que haya sido recolectado, pueden afectar negativamente a las operaciones del aparato, al cultivo de la planta, a la calidad del objeto de recolección, o similares. Además, se supone que el sistema de recolección de cultivos 1 según la presente realización también puede utilizarse al aire libre. En este caso, si la solución desinfectante atomizada desde la porción de atomización 42 es arrastrada por el viento, la solución desinfectante no alcanzaría la herramienta de recolección 22, un objetivo de desinfección, lo que se traduce en una imposibilidad de garantizar que la herramienta de recolección 22 esté desinfectada.

40 Como solución, el aparato de desinfección 40 cuenta con el elemento de cubierta 43. La porción de atomización

42 está rodeada por el elemento de cubierta 43. El elemento de cubierta 43 sirve para evitar que la solución desinfectante, que se atomiza desde la porción de atomización 42, se disperse en todas direcciones. El elemento de cubierta 43 también sirve para evitar que la solución desinfectante, que se atomiza desde la porción de atomización 42, sea arrastrada por el viento.

5

En este caso, el elemento de cubierta 43 tiene al menos una cara lateral orientada hacia la porción de atomización 42. Así, el elemento de cubierta 43 impide que la solución desinfectante, que se atomiza desde la porción de atomización 42, salga volando del elemento de cubierta 43, atrapando la solución desinfectante. En el caso de la presente realización, el elemento de cubierta 43 se proporciona en el aparato móvil 10, dentro del rango de movimiento del brazo robótico 21. Además, el elemento de cubierta 43 es metálico o resinoso y está configurado para tener la forma de un recipiente con al menos una parte abierta. En el caso de la presente realización, el elemento de cubierta 43 tiene una porción de abertura 431 en su cara superior. Para desinfectarla, la herramienta de recolección 22 se inserta en el elemento de cubierta 43 a través de la porción de abertura 431 del elemento de cubierta 43. A continuación, la porción de atomización 42 expulsa la solución desinfectante hacia la herramienta de recolección 22 que se encuentra en el interior del elemento de cubierta 43.

10

15

La bomba 44, la electroválvula de tres vías 45 y el sensor de atomización 46 están conectados eléctricamente con el aparato de control 50 y accionados bajo el control de éste. La bomba 44 se encuentra entre el depósito de solución desinfectante 41 y la electroválvula de tres vías 45. La bomba 44 aspira la solución desinfectante almacenada en el depósito de solución desinfectante 41 y la expulsa hacia la electroválvula de tres vías 45.

20

La electroválvula de tres vías 45 es, por ejemplo, una electroválvula para líquido. La electroválvula de tres vías 45 tiene la función de conmutar selectivamente, de acuerdo con las instrucciones del aparato de control 50, entre la ruta indicada por una flecha sólida en la figura 3, es decir, la ruta a través de la cual la solución desinfectante atomizada desde la bomba 44 se alimenta a la porción de atomización 42 y la ruta indicada por una flecha vacía en la figura 3, es decir, la ruta a través de la cual la solución desinfectante atomizada desde la bomba 44 se devuelve al depósito de solución desinfectante 41.

25

En la siguiente descripción, la ruta indicada por la flecha sólida de la figura 3, es decir, la ruta a través de la cual la solución desinfectante atomizada desde la bomba 44 se alimenta a la porción de atomización 42, también se denomina ruta de atomización J. La ruta indicada por la flecha vacía de la figura 3, es decir, la ruta a través de la cual la solución desinfectante alimentada desde la bomba 44 se alimenta a la porción de atomización 42 también se denomina ruta de retorno R. En otras palabras, en la presente realización, la ruta de atomización J es una ruta que parte del depósito de solución desinfectante 41 y llega a la porción de atomización 42, a través de la bomba 44 y la electroválvula de tres vías 45, como indica la flecha sólida de la figura 3. La ruta de retorno R es una ruta que parte del depósito de solución desinfectante 41 y regresa a la porción de atomización 42, por medio de la bomba 44 y la electroválvula de tres vías 45, como indica la flecha vacía de la figura 3.

30

35

En el estado OFF, es decir, un estado inicial en el que no se acciona un solenoide sin aplicar tensión de accionamiento, la electroválvula de tres vías 45 cierra la ruta de atomización J entre la bomba 44 y la porción de atomización 42 y abre la ruta de retorno R entre la bomba 44 y el depósito de solución desinfectante 41. Cuando la bomba 44 se acciona en este estado, la solución desinfectante del depósito de solución desinfectante 41 es aspirada por la bomba 44, transportada a través de la válvula solenoide de tres vías 45, y devuelta al depósito de solución desinfectante 41. La solución desinfectante circula por el depósito de solución desinfectante 41, la bomba 44 y la electroválvula de tres vías 45. De este modo, las tuberías 471 y 472 de la ruta de atomización J, compuestas por las tuberías 471, 472 y 473 y que conducen del depósito de solución desinfectante 41 a la porción de atomización 42, que conectan, respectivamente, el depósito de solución desinfectante 41 a la bomba 44 y la bomba 44 a la electroválvula de tres vías 45, se llenan con la solución desinfectante. Esto provoca un aumento de la presión en la tubería 472 en un lado del atomizador de la bomba 44.

40

45

50

En el estado ON en el que se acciona un solenoide con tensión de accionamiento aplicada, la electroválvula de tres vías 45 cierra la ruta de retorno R entre la bomba 44 y el depósito de solución desinfectante 41 y abre la ruta de atomización J entre la bomba 44 y la porción de atomización 42. De este modo, la solución desinfectante atomizada desde la bomba 44 se introduce en la porción de atomización 42 y se atomiza desde la porción de atomización 42.

55

De hecho, se necesita un control de la atomización de la solución desinfectante lo más preciso posible, acortar la duración de la atomización y minimizar la cantidad de solución desinfectante consumida. En la presente realización, la duración de la atomización está pensada para representar aproximadamente, por ejemplo, entre unas décimas de segundo y dos segundos. En este caso, si la ruta de atomización J está configurada para conectar la bomba 44 directamente a la porción de atomización 42, es decir, si la ruta de atomización J está configurada para omitir la ruta de retorno R que incluye la electroválvula de tres vías 45, la solución desinfectante se atomizaría desde la porción de atomización 42 después de expulsar cualquier aire atrapado de las tuberías de la ruta de atomización J. Por este motivo, habría una diferencia de tiempo entre el inicio del accionamiento de la bomba 44 y el inicio de la atomización de la solución desinfectante por la porción de atomización 42. En este caso, la duración de la atomización de la solución desinfectante debe ser lo suficientemente larga como para desinfectar correctamente

60

65

la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22, lo que se traduce en un aumento de la cantidad de solución desinfectante consumida.

5 Como solución, en la presente realización, antes de atomizar la solución desinfectante desde la porción de atomización 42, el aparato de desinfección 40 acciona la bomba 44 durante un periodo predeterminado, como aproximadamente de 10 segundos a 1 minuto, mientras la ruta de retorno R está abierta. De este modo, el aparato de desinfección 40 hace circular la solución desinfectante por medio del depósito de solución desinfectante 41, la bomba 44 y la electroválvula de tres vías 45. De este modo, cualquier aire atrapado es expulsado de al menos las tuberías 471 y 472 de la ruta de atomización J compuesta por las tuberías 471, 472 y 473 y que conduce desde el depósito de solución desinfectante 41 hasta la electroválvula de tres vías 45, y estas tuberías se llenan con la solución desinfectante. Esto provoca un aumento de la presión en la tubería 472. A continuación, la electroválvula de tres vías 45 se conmuta al estado ON para abrir la ruta de atomización J. Al conmutarse la electroválvula de tres vías 45 al estado ON, la solución desinfectante se atomiza instantáneamente desde la porción de atomización 42 sin apenas posibilidad de que salga aire de la misma. Esto permite controlar con precisión la pulverización de la solución desinfectante, acortar la duración del atomizado y minimizar la cantidad de solución desinfectante consumida.

20 El sensor de atomización 46 sirve para detectar si la solución desinfectante se está atomizando realmente desde la porción de atomización 42. El sensor de atomización 46, que sirve para detectar si la solución desinfectante se está atomizando desde la porción de atomización 42, está destinado a representar un sensor de presión, un sensor de caudal, un sensor de lluvia o un sensor de condensación. Sin embargo, en un caso en el que se atomiza una pequeña cantidad de la solución desinfectante durante un breve periodo de tiempo como en la presente realización, un sensor de presión, un sensor de caudal, un sensor de lluvia y un sensor de condensación se consideran inadecuados por las siguientes razones.

25 Es decir, en un caso en el que se utiliza un sensor de presión para detectar la atomización de la solución desinfectante, se considera que el sensor de presión detecta la presión en la tubería cercana a la porción de atomización 42 y estima el estado de atomización de la porción de atomización 42 con referencia a un cambio en la presión. Sin embargo, un método de estimación de la atomización de la solución desinfectante con un sensor de presión requeriría un largo tiempo de medición de cierto grado y no se considera adecuado para un atomizado de corta duración. Por lo tanto, un sensor de presión se considera inadecuado en un caso en el que se requiere una detección de tiempo relativamente corto como en la presente realización.

35 En otro caso en el que se utiliza un sensor de caudal para detectar la atomización de la solución desinfectante, se considera que el sensor de caudal detecta el caudal de la solución desinfectante en la tubería cercana a la porción de atomización 42 y estima el estado de atomización de la porción de atomización 42 con referencia a un cambio en el caudal. Sin embargo, los sensores de caudal suelen ser caros. En particular, los sensores de caudal que pueden detectar una cantidad muy pequeña son aún más caros. Por lo tanto, en un caso en el que se atomiza una cantidad relativamente pequeña de la solución desinfectante a la vez, como en la presente realización, un sensor de caudal se considera inadecuado para la detección de la solución desinfectante.

45 Los sensores de lluvia o de condensación detectan si están empapados, con referencia a una resistencia que cambia según las superficies que se empapan. En el caso de que se utilice un sensor de lluvia o de condensación de este tipo, el sensor de lluvia o de condensación deberá montarse en una posición en la que esté sometido a la adherencia de la solución desinfectante atomizada desde la porción de atomización 42. De este modo, el sensor de lluvia o el sensor de condensación pueden estimar la atomización de la solución desinfectante detectando un cambio en la resistencia del sensor. Sin embargo, los sensores de lluvia o de condensación requieren un cierto tiempo hasta que se empapan lo suficiente como para detectar un cambio en la resistencia. Además, una vez que se empapan y detectan la solución desinfectante en las superficies, los sensores de lluvia o condensación deben esperar hasta que las superficies se sequen y estén listas para volver a utilizarse. Además, los sensores de lluvia o de condensación modifican la resistencia también al estar sometidos a la adherencia de otros líquidos, como la condensación. Por lo tanto, en un caso particular en el que se utilicen en un entorno de alta temperatura y humedad, como un invernadero de vinilo, podrían provocar más errores en la detección. Por esas razones, un sensor de lluvia y un sensor de condensación se consideran inadecuados en un caso en el que se requiere una detección en un tiempo relativamente corto y se supone que se utilizan en un entorno de temperatura y humedad elevadas como en la presente realización.

60 Como solución, en esta realización, se utiliza un sensor óptico, el llamado sensor optoelectrónico, como sensor de atomización 46. En este caso, el sensor de atomización 46 es un sensor optoelectrónico de tipo reflexivo y tiene una porción emisora de luz 461 y una porción receptora de luz 462, como se ilustra en la figura 4. El sensor de atomización 46 emite luz, como luz visible o infrarroja, desde la porción emisora de luz 461 hacia una zona de atomización de la porción de atomización 42 y recibe luz reflejada por la porción receptora de luz 462. El sensor de atomización 46 detecta entonces la presencia o ausencia de la solución desinfectante en función de la diferencia de cantidad entre la luz emitida y la luz recibida. En este caso, una parte con patrón de malla en la figura 4 indica una zona de detección D del sensor de atomización 46. El sensor de atomización 46 se ajusta de forma que la solución desinfectante atomizada desde la porción de atomización 42 entre en la zona de detección D del sensor

de atomización 46.

En comparación con los sensores de presión, de caudal, de lluvia o de condensación, los sensores ópticos responden muy rápidamente porque: la luz es rápida; y el circuito de un sensor está totalmente compuesto por piezas electrónicas y no necesita tiempo para operaciones mecánicas. Además, los sensores ópticos pueden detectar la solución desinfectante sin contacto. En consecuencia, apenas se ven afectados por la humedad ambiental, la condensación o similares y no necesitan esperar hasta que estén listos para volver a utilizarse, como ocurre con los sensores de lluvia o los sensores de condensación.

En la presente realización, mediante un sensor óptico adoptado como sensor de atomización 46, el estado de atomización de la solución desinfectante podrá detectarse con precisión, rapidez y casi en tiempo real. Dado que el estado de atomización de la solución desinfectante se detecta con precisión, rapidez y casi en tiempo real, el sistema de recolección de cultivos 1 consigue un control preciso de la atomización de la solución desinfectante, lo que se traduce en una minimización de la cantidad de solución desinfectante consumida.

El aparato de desinfección 40 no debe limitarse a un aparato que realice la desinfección atomizando una solución desinfectante. Por ejemplo, el aparato de desinfección 40 puede estar configurado para realizar la desinfección sumergiendo la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22, que es una parte objetivo de desinfección, en un recipiente lleno de la solución desinfectante. Alternativamente, el aparato de desinfección 40 puede adoptar un método consistente en: poner en contacto la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22 con un objeto similar a un tejido impregnado con la solución desinfectante; aplicar chorro caliente de desinfectante o agua a 60 grados o más, por ejemplo, a la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22; acercar la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22 a un elemento calefactor; o emitir luz esterilizante, como luz ultravioleta, a la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22.

Por ejemplo, el aparato de control 50 se compone principalmente de un microordenador que tiene una CPU 501, una ROM, una RAM y un área de almacenamiento reescribible 502, como una memoria flash, tal como se ilustra en la figura 5. El aparato de control 50 controla la conducción del aparato móvil 10, el aparato de recolección 20, el aparato de obtención de información de ubicación 30 y el aparato de desinfección 40. Por ejemplo, el aparato de control 50 puede estar conectado con el aparato de nivel superior 60 a través de una línea de telecomunicación 70, como una LAN, una WAN, Internet o una red celular, de modo que pueda comunicarse con el aparato de nivel superior 60, como se ilustra en la figura 1. En este caso, por ejemplo, el aparato de nivel superior 60 puede instalarse dentro o fuera de la granja agrícola 90. Alternativamente, el aparato de nivel superior 60 puede estar conectado directamente con el aparato de control 50 mediante un cable o similar.

Por ejemplo, el aparato de nivel superior 60 es un servidor, un ordenador personal o similar y tiene una porción de entrada 61 y una porción de salida 62. Por ejemplo, la porción de entrada 61 es una interfaz de usuario como un teclado, un ratón, un panel táctil o similar. Por ejemplo, la porción de salida 62 es una pantalla, un altavoz o similar. Mediante la porción de entrada 61 y la porción de salida 62, un usuario puede manipular a distancia el sistema de recolección de cultivos 1 a través de la línea de telecomunicaciones 70.

El área de almacenamiento 502 ilustrada en la figura 5 registra programas para el sistema de recolección de cultivos. El aparato de control 50 ejecuta los programas para el sistema de recolección de cultivos mediante la CPU 501. De este modo, la porción de procesamiento de la creación del mapa 51, la porción de procesamiento de la obtención de la cantidad recorrida 52, la porción de procesamiento de la estimación de la ubicación actual 53, la porción de procesamiento de la valoración de la necesidad de desinfección 54, la porción de procesamiento de la operación de desinfección 55 y similares se realizan virtualmente mediante software. Como alternativa, el aparato de control 50, la porción de procesamiento de creación del mapa 51, la porción de procesamiento de obtención de la cantidad recorrida 52, la porción de procesamiento de estimación de la ubicación actual 53, la porción de procesamiento de valoración de necesidad de desinfección 54 y la porción de procesamiento de operación de desinfección 55 pueden unificarse en un circuito integrado, por ejemplo, y realizarse en términos de hardware.

La porción de procesamiento de creación de mapas 51 puede realizar un proceso de creación de mapas. El proceso de creación de mapas incluye un proceso de creación, en datos, de un mapa de la granja agrícola 90 ilustrada en la figura 6, incluyendo la zona de operaciones de recolección 901 y la zona de conexión 902, de acuerdo con la entrada de datos de un trabajador. En este caso, el trabajador puede crear un mapa utilizando la porción de entrada 61 del aparato de nivel superior 60. La porción de procesamiento de creación de mapas 51 puede además descargar al aparato de control 50 los datos de un mapa de la granja agrícola 90 creado externamente a través de la línea telecomunicaciones 70 o de un cableado eléctrico.

En un caso en el que el aparato de obtención de información de ubicación 30 sea un aparato visual que pueda medir un espacio u objeto tridimensional, como una cámara estereoscópica, una cámara ToF, un escáner de luz estructurada o similar, la porción de procesamiento de creación de mapas 51 podrá crear un mapa de la granja agrícola 90 de acuerdo con la información visual obtenida del aparato de obtención de información de ubicación 30 que sea un aparato visual. ToF es la abreviatura de Tiempo de Vuelo (Time of Flight). La porción de

procesamiento de creación de mapas 51 puede crear un mapa de la granja agrícola 90 de acuerdo con la información visual cercana obtenida del aparato de obtención de información de ubicación 30 mientras el aparato móvil 10 se desplaza por la granja agrícola 90. En este caso, el aparato móvil 10 puede moverse en la granja agrícola 90 de forma autónoma de acuerdo con las instrucciones del aparato de control 50 o del aparato de nivel superior 60, o puede moverse en la granja agrícola 90, por ejemplo, al ser manipulado por un usuario desde la porción de entrada 61 del aparato de nivel superior 60.

La porción de procesamiento de obtención de la cantidad recorrida 52 puede realizar un proceso de obtención de la cantidad recorrida. El proceso de obtención de la cantidad recorrida incluye un proceso de obtención de la cantidad recorrida por el aparato móvil 10. En este caso, la porción de procesamiento de obtención de la cantidad recorrida 52 puede estar configurada para recibir resultados medidos de un codificador que mide el número de rotaciones de un motor de accionamiento del aparato móvil 10, medir el número de rotaciones de la rueda 11 y medir la cantidad, es decir, la distancia recorrida por el aparato móvil 10 con referencia al número de rotaciones de la rueda 11. La porción de procesamiento de obtención de la cantidad recorrida 52 puede obtener la cantidad recorrida por el aparato móvil 10 en cualquier momento mientras el aparato móvil 10 está en movimiento. La cantidad recorrida por el aparato móvil 10, que se obtiene mediante el proceso de obtención de la cantidad recorrida, se registra, por ejemplo, en el área de almacenamiento 502 o similar.

La porción de procesamiento de estimación de la ubicación actual 53 puede realizar un proceso de estimación de la ubicación actual. El proceso de estimación de la ubicación actual incluye un proceso de estimación de la ubicación actual del aparato móvil 10 con referencia a la información de ubicación obtenida por el aparato de obtención de información de ubicación 30. En el caso de la presente realización, la porción de procesamiento de estimación de la ubicación actual 53 incluye un proceso de estimación de la ubicación actual del aparato móvil 10 con referencia al mapa de la granja agrícola 90 que incluye la zona de operaciones de recolección 901 y la zona de conexión 902, que se crea mediante la porción de procesamiento de creación de mapas 51. En otras palabras, la porción de procesamiento de estimación de ubicación actual 53 puede estimar en qué lugar del mapa creado por la porción de procesamiento de creación de mapas 51, se encuentra actualmente el aparato móvil 10, con referencia a la información de ubicación actual del aparato móvil 10, obtenida por el aparato de obtención de información de ubicación 30.

En el caso de la presente realización, la porción de procesamiento de estimación de la ubicación actual 53 incluye además un proceso de estimación de la ubicación actual del aparato móvil 10 con referencia a la cantidad recorrida por el aparato móvil 10 a partir de una posición de referencia, que se obtiene mediante la porción de procesamiento de obtención de la cantidad recorrida 52. La posición de referencia puede establecerse en cualquier punto deseado, por ejemplo, en la ruta del aparato móvil 10; puede ser un punto fijo o un punto en el que la información de ubicación sea obtenida por el aparato de obtención de información de ubicación 30. Por ejemplo, la presente porción de procesamiento de estimación de ubicación 53 establece de antemano la ruta por la que se desplazará el aparato móvil 10, sobre el mapa creado por la porción de procesamiento de creación de mapas 51. De este modo, la porción de procesamiento de estimación de la ubicación actual 53 puede estimar la posición actual del aparato móvil 10 como un punto de la ruta establecida en el mapa, que se aleja de la posición de referencia por la cantidad recorrida obtenida por la porción de procesamiento de obtención de la cantidad recorrida 52.

La porción de procesamiento de estimación de la ubicación actual 53 puede utilizar ambos: un método de estimación de la ubicación actual del aparato móvil 10 con referencia a la información de ubicación obtenida por el aparato de obtención de información de ubicación 30; y un método de estimación de la ubicación actual del aparato móvil 10 con referencia a la cantidad recorrida por el aparato móvil 10, que se obtiene por la porción de procesamiento de obtención de la cantidad recorrida 52. Esto significa que, en un caso en el que esté configurado de forma que las señales 94 y 95 estén instaladas en la ruta real, el aparato de obtención de información de ubicación 30 no podría obtener la ubicación actual del aparato móvil 10 de una sección en la que las señales 94 y 95 no estén instaladas. En otro caso en el que el aparato de obtención de información de ubicación 30 esté configurado para obtener la información de ubicación utilizando un GPS, el aparato de obtención de información de ubicación 30 no sería capaz de obtener la ubicación actual del aparato móvil 10 en ningún lugar en el que no se puedan recibir las ondas de radio del GPS debido a las estructuras de la granja agrícola 90. En otro caso en el que la porción de procesamiento de la estimación de ubicación actual 53 esté configurada para estimar la ubicación actual del aparato móvil 10 con referencia a la cantidad recorrida por el aparato móvil 10, la porción de procesamiento de la estimación de ubicación actual 53 podría estimar sucesivamente la ubicación actual del aparato móvil 10, causando posiblemente más errores en la estimación.

Como solución, por ejemplo, cuando el aparato de obtención de información de ubicación 30 se encuentra en un punto en el que las señales 94 y 95 están instaladas o en un punto en el que se pueden recibir ondas de radio GPS, la porción de procesamiento de estimación de ubicación actual 53 estima la ubicación actual del aparato móvil 10 utilizando las señales 94 y 95 leídas por el aparato de obtención de información de ubicación 30 o utilizando las ondas de radio GPS recibidas por el aparato de obtención de información de ubicación 30. Cuando el aparato de obtención de información de ubicación 30 se encuentra en una sección en la que las señales 94 y 95 no están instaladas o en una sección en la que no se pueden recibir ondas de radio GPS, la porción de procesamiento de estimación de la ubicación actual 53 estima la ubicación actual del aparato móvil 10 con

referencia a la cantidad recorrida por el aparato móvil 10, que es obtenida por la porción de procesamiento de obtención de la cantidad recorrida 52. Es decir, estos métodos sirven de complemento entre sí para proporcionar una información completa. De este modo, la porción de procesamiento de estimación de la ubicación actual 53 puede estimar con precisión la ubicación actual del aparato móvil 10.

5

La porción de procesamiento de valoración de la necesidad de desinfección 54 puede realizar un proceso de valoración de necesidad de desinfección. El proceso de valoración de la necesidad de desinfección es un proceso para valorar si es necesaria la desinfección de una parte objetivo de desinfección, como la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22. El proceso de valoración de la necesidad de desinfección incluye un proceso de valoración de que la desinfección de una parte objetivo de desinfección, como la parte de cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22, es necesaria en un caso en el que la porción de procesamiento de estimación de la ubicación actual 53 juzga que el aparato móvil 10 es adyacente a la zona de operaciones de recolección 901. En el caso de la presente realización, la porción de procesamiento de valoración de la necesidad de desinfección 54 valora que la desinfección de la parte de la cuchilla 221 o similar de la herramienta de recolección 22, que es una parte objetivo de desinfección, es necesaria en un caso en el que el aparato móvil 10 está a punto de entrar en la zona de operaciones de recolección 901 desde una zona exterior a la zona de operaciones de recolección 901, es decir, en un caso en el que el aparato móvil 10 se está moviendo hacia la zona de operaciones de recolección 901. Específicamente, por ejemplo, la porción de procesamiento de valoración de la necesidad de desinfección 54 puede valorar que la desinfección es necesaria en un caso en el que el aparato móvil 10 se desplaza hacia la zona de operaciones de recolección 901 desde la línea de trazado 93. Más concretamente, por ejemplo, la porción de procesamiento de valoración de la necesidad de desinfección 54 puede juzgar que la desinfección es necesaria en un caso en el que el aparato móvil 10 detecta la señal 95 que está instalada en un punto de bifurcación de la línea de trazado 93, luego se acerca a la zona de operaciones de recolección 901 a lo largo de una línea de bifurcación, sigue avanzando hacia la zona de operaciones de recolección 901 y, a continuación, detecta la señal 94 que está instalada junto a la zona de operaciones de recolección 901.

10

15

20

25

La porción de procesamiento de la operación de desinfección 55 realiza una operación de desinfección cuando se juzga en el proceso de valoración de necesidad de desinfección que la desinfección es necesaria. En el caso de la presente realización, la porción de procesamiento de la operación de desinfección 55 puede realizar una operación de desinfección con prontitud cuando se juzga en el proceso de valoración de necesidad de desinfección que la desinfección es necesaria. La operación de desinfección consiste en desinfectar la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22, que es una parte objetivo de desinfección, accionando al menos uno del aparato de recolección 20 y el aparato de desinfección 40. Por ejemplo, en un caso en el que el aparato de desinfección 40 esté configurado para realizar la desinfección sumergiendo la parte de la cuchilla 221 en una bañera desinfectante llena de la solución desinfectante o poniendo la parte de la cuchilla 221 en contacto con tejido o similar impregnado con la solución desinfectante, la porción de procesamiento de la operación de desinfección 55 desinfectará la parte de la cuchilla 221 accionando el brazo robótico 21 del aparato de recolección 20.

30

35

En otro caso en el que el aparato de desinfección 40 esté configurado para atomizar la solución desinfectante a la parte de la cuchilla 221 accionando la bomba 44 o similar como en la presente realización, la porción de procesamiento de la operación de desinfección 55 desinfectará la parte de la cuchilla 221 accionando el brazo robótico 21 del aparato de recolección 20 y el aparato de desinfección 40.

40

Por ejemplo, en otro caso en el que la posición inicial del brazo robótico 21 se fije de antemano de forma que la parte de la cuchilla 221 esté retraída en el elemento de cubierta 43, y el aparato de recolección 20 no esté en funcionamiento para la recolección, la parte de la cuchilla 221 podrá estar retraída en el elemento de cubierta 43. En este caso, la porción de procesamiento de la operación de desinfección 55 no necesitará introducir la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22 en el elemento de cubierta 43 accionando el brazo robótico 21, para realizar una operación de desinfección. En otras palabras, en este caso, la porción de procesamiento de la operación de desinfección 55 podrá desinfectar la parte de la cuchilla 221 accionando el aparato de desinfección 40 sin accionar el aparato de recolección 20.

45

50

Alternativamente, la porción de procesamiento de la operación de desinfección 55 puede realizar una operación de desinfección mientras el aparato móvil 10 permanece en la zona de conexión 902. En otras palabras, la porción de procesamiento de la operación de desinfección 55 puede estar configurada para no realizar una operación de desinfección mientras el aparato móvil 10 permanezca en la zona de operaciones de recolección 901, es decir, mientras se esté llevando a cabo una operación de recolección.

55

El aparato de recolección 20 hace además que la parte del objetivo de desinfección funcione como en la recolección mientras el aparato de desinfección 40 está en funcionamiento para la desinfección. En el caso de la presente realización, hacer que la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22, que es una parte del objetivo de desinfección, funcione como en la recolección es una operación de abertura y cierre de la parte de la cuchilla 221 en forma de tijera. De este modo, el aparato de recolección 20 abre y cierra la parte de la cuchilla 221 mientras el aparato de desinfección 40 está en funcionamiento para la desinfección, es decir, mientras la solución desinfectante está siendo atomizada desde la porción de atomización 42. Esto facilita la distribución de la solución desinfectante por toda la parte de la cuchilla 221, incluso hasta un espacio intermedio, y la desinfección

60

65

de toda la parte de la cuchilla 221.

El aparato de recolección 20 realiza además una operación de cambio de postura de la herramienta de recolección 22 accionando el brazo robótico 21 mientras el aparato de desinfección 40 está en funcionamiento para la desinfección. Esto facilita además la distribución de la solución desinfectante por toda la parte de la cuchilla 221 y la desinfección de toda la parte de la cuchilla 221, que es una parte objetivo de desinfección.

[Flujo de control]

A continuación, se describirá un ejemplo de una serie de flujos de control a invocar por el sistema de recolección 1, que está relacionado con una operación de desinfección, haciendo referencia también a las figuras 7 a 9. En la siguiente descripción, el agente de un proceso a realizar en cada paso será el aparato de control 50. En el ejemplo de la figura 6, el aparato móvil 10 se desplaza a lo largo del riel 92 en la zona de operaciones de recolección 901 y se desplaza a lo largo de la línea de trazado 93 en la zona de conexión 902. Cuando el aparato móvil 10 entra en la zona de operaciones de recolección 901, el aparato de recolección 20 montado en el aparato móvil 10 recolecta secuencial o selectivamente los objetos de recolección T cultivados en el dispositivo de cultivo 911. Una vez finalizada una operación de recolección en una de las zonas de operaciones de recolección 901 en la que se encuentra actualmente el aparato móvil 10, éste abandona esta zona de operaciones de recolección 901 y se desplaza a otra zona de operaciones de recolección 901 a través de la zona de conexión 902.

En esta configuración, el aparato de desinfección 40 desinfecta la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22, que es una parte objetivo de desinfección, mientras que el aparato móvil 10 está situado junto a la zona de operaciones de recolección 901 y permanece en la zona de conexión 902. En este caso, el aparato de control 50 invoca una serie de flujos de control relacionados con una operación de desinfección (Inicio de la figura 7) y, a continuación, realiza un proceso de valoración de la necesidad de desinfección en el paso S10. Una vez realizado el proceso de valoración de la necesidad de desinfección, el aparato de control 50 lleva a cabo un proceso de estimación de la ubicación en el paso S101 de la figura 8 para estimar la ubicación actual del aparato móvil 10.

Posteriormente, en el paso S102, el aparato de control 50 valora si la ubicación actual del aparato móvil 10, estimada en el paso S101, es adyacente a la zona de operaciones de recolección 901. Cuando la ubicación actual del aparato móvil 10 es adyacente a la zona de operaciones de recolección 901 (SÍ en el paso S102), el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al paso S103 para valorar que es necesaria la desinfección y, a continuación, desplaza el procedimiento al paso S20 de la figura 7 (Retorno de la figura 8). Cuando la ubicación actual del aparato móvil 10 no es adyacente a la zona de operaciones de recolección 901 (NO en el paso S102), es decir, cuando la ubicación actual del aparato móvil 10 está en la zona de operaciones de recolección 901, el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al paso S104 para valorar que la desinfección no es necesaria y, a continuación, devuelve el procedimiento al flujo de la figura 7 (Retorno de la figura 8).

Posteriormente, en el paso S20 de la figura 7, el aparato de control 50 valora los resultados del proceso de valoración de la necesidad de desinfección del paso S10. Cuando se valora en el proceso de valoración de necesidad de desinfección del Paso S10 que la desinfección no es necesaria (NO en el Paso S20), el aparato de control 50 devuelve el procedimiento al Paso S10 para repetir el procedimiento desde el Paso S10. Cuando se valora en el proceso de valoración de necesidad de desinfección del Paso S10 que la desinfección es necesaria (SÍ en el Paso S20), el aparato de control 50 realiza un proceso operativo de desinfección en el Paso S30.

Como se muestra en la figura 9, tras realizar el proceso operativo de desinfección en el paso S30, el aparato de control 50 juzga en el paso S301 si la cantidad de solución restante en el depósito de solución desinfectante 41 es suficiente, con referencia a los resultados de detección del sensor de cantidad de solución 411. Cuando la cantidad de solución desinfectante restante almacenada en el depósito de solución desinfectante 41 se queda corta (NO en el paso S301), el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al paso S302. Posteriormente, en el paso S302, el aparato de control 50 envía al aparato de nivel superior 60, por ejemplo, una señal de error que notifica que la cantidad de solución desinfectante restante almacenada en el depósito de solución desinfectante 41 es insuficiente. En este caso, por ejemplo, el aparato de desinfección 40 anima a los trabajadores cercanos a añadir la solución desinfectante, emitiendo un sonido de error desde un altavoz o similar del aparato de desinfección 40. Al recibir la señal de error, el aparato de nivel superior 60 anima a un supervisor o similar a añadir la solución desinfectante, emitiendo un sonido de error desde la porción de salida 62 o mostrando una alerta de error o similar en la porción de salida 62. El aparato de control 50 finaliza entonces el procedimiento por ahora (Fin).

Cuando la cantidad de solución desinfectante restante almacenada en el depósito de solución desinfectante 41 es suficiente (SÍ en la etapa S301), el aparato de control 50 continúa el procedimiento a partir del paso S302. En este caso, en el paso S302, el aparato de control 50 mueve la pieza objetivo de desinfección a una posición de desinfección accionando el aparato de recolección 20. En el caso de la presente realización, la parte objetivo de desinfección es la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22, y la posición de desinfección está dentro del elemento de cubierta 43. Así, tal y como se indica en la figura 3, el aparato de control 50 inserta al menos la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22 en el elemento de cubierta 43 a través de la porción de abertura 431 del elemento de cubierta 43, accionando el brazo robótico 21 del aparato de recolección

20.

Posteriormente, en el paso S303, el aparato de control 50 conmuta la bomba 44 al estado ON mientras mantiene la electroválvula de tres vías 45 en estado OFF. La solución desinfectante del depósito de solución desinfectante 41 es aspirada por la bomba 44, transportada a través de la electroválvula de tres vías 45 y devuelta al depósito de solución desinfectante 41. De este modo, la solución desinfectante circula por el depósito de solución desinfectante 41, la bomba 44 y la electroválvula de tres vías 45.

Posteriormente, en el paso S303, el aparato de control 50 valora si ha transcurrido un tiempo de espera predeterminado desde que la bomba 44 se conmuta al estado ON. El tiempo de espera predeterminado es un periodo que se determina suficiente para, accionando la bomba 44, expulsar cualquier aire atrapado de la tubería 471, que conecta el depósito de solución desinfectante 41 y la bomba 44, y de la tubería 472, que conecta la bomba 44 y la electroválvula de tres vías 45, y llenarlas con la solución desinfectante. El tiempo de espera se determina en función de la capacidad de la bomba 44, la capacidad volumétrica de las tuberías 471 y 472, y similares. En el caso de la presente realización, se determina que es, por ejemplo, de aproximadamente 10 segundos a 1 minuto.

Cuando haya transcurrido el tiempo de espera predeterminado desde el paso S303 en el que la bomba 44 se conmuta al estado ON, las tuberías 471 y 472 de la ruta de atomización J compuesta por las tuberías 471, 472 y 473, que conectan, respectivamente, el depósito de solución desinfectante 41 a la bomba 44 y la bomba 44 a la electroválvula de tres vías 45, se llenan con la solución desinfectante. Esto provoca un aumento de la presión en la tubería 472.

Cuando aún no ha transcurrido el tiempo de espera (NO en el paso S304), el aparato de control 50 espera hasta que haya transcurrido el tiempo de espera, repitiendo el paso S304. Una vez transcurrido el tiempo de espera (SÍ en el paso S304), el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al paso S305 para conmutar la electroválvula de tres vías 45 al estado ON mientras mantiene la bomba 44 en estado ON. De este modo, el flujo de la solución desinfectante se conmuta de la ruta de retorno R a la ruta de atomización J, y la solución desinfectante se atomiza desde la porción de atomización 42. El proceso del paso S303 y los procesos de los pasos S304 y S305 pueden realizarse al mismo tiempo, o puede cambiarse el orden.

Posteriormente, en el paso S306, el aparato de control 50 valora si la solución desinfectante está siendo atomizada desde la porción de atomización 42, con referencia a los resultados de detección del sensor de atomización 46. Cuando el sensor de atomización 46 no detecta la atomización de la solución desinfectante desde la porción de atomización 42 (NO en el paso S306), el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al paso S307. El aparato de control 50 detiene además el atomizado de la solución desinfectante poniendo tanto la electroválvula de tres vías 45 como la bomba 44 en estado OFF.

A continuación, en el paso S308, el aparato de control 50 envía al aparato de nivel superior 60, por ejemplo, una señal de error que notifica una anomalía en el atomizado de la solución desinfectante desde la porción de atomización 42. En este caso, por ejemplo, el aparato de desinfección 40 anima a los trabajadores cercanos a realizar el mantenimiento del aparato de desinfección 40, emitiendo un sonido de error desde un altavoz o similar del aparato de desinfección 40. Al recibir la señal de error, el aparato de nivel superior 60 anima a un supervisor o similar a realizar el mantenimiento del aparato de desinfección 40, emitiendo un sonido de error desde la porción de salida 62 o mostrando una alerta de error o similar en la porción de salida 62. El aparato de control 50 finaliza entonces el procedimiento por ahora (Fin).

Cuando el sensor de atomización 46 detecta la atomización de la solución desinfectante desde la porción de atomización 42 (SÍ en el paso S306), el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al paso S309. En el paso S309, mientras se está atomizando la solución desinfectante desde la porción de atomización 42, el aparato de control 50 hace que la herramienta de recolección 22 realice la misma operación que en la recolección, accionando la herramienta de recolección 22. En el caso de la presente realización, en el paso S309, el aparato de control 50 hace que la herramienta de recolección 22 abra y cierre la parte de la cuchilla 221. Esto facilita la distribución de la solución desinfectante por toda la parte de la cuchilla 221, incluso a un espacio intermedio, y la desinfección de toda la parte de la cuchilla 221, que es una parte objetivo de desinfección.

Después, el aparato de control 50 valora si la desinfección se ha completado para todos los patrones de postura preestablecidos. En este caso, un patrón de postura es la postura de la herramienta de recolección 22 girando en una dirección de inclinación, de balanceo o de guiñada. En el caso de la presente realización, el aparato de control 50 realiza una operación de desinfección para dos o más patrones de postura diferentes. Una vez completada la operación de desinfección en todos los patrones de postura (NO en el Paso S310), el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al Paso S311. El aparato de control 50 cambia la postura de la herramienta de recolección 22 controlando el brazo robótico 21 y, a continuación, devuelve el procedimiento al paso S306. De este modo, el aparato de control 50 realiza de nuevo una operación de desinfección a la herramienta de recolección 22 que ahora se encuentra en una postura cambiada.

Una vez completada la operación de desinfección en todos los patrones de postura preestablecidos (Sí en el paso S310), el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al paso S312. En el paso S312, el aparato de control 50 detiene el atomizado de la solución desinfectante conmutando la electroválvula de tres vías 45 al estado OFF y la bomba 44 al estado OFF. A continuación, el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al paso S40 de la figura 7 (retorno de la figura 9).

En el paso S40, el aparato de control 50 valora si el sistema de recolección de cultivos 1 ha completado la operación de recolección. Cuando la operación de recolección no se ha completado (NO en el paso S40), el aparato de control 50 devuelve el procedimiento al paso S10 para repetir el procedimiento desde el paso S10. Una vez finalizada la operación de recolección (Sí en el paso S40), el aparato de control 50 termina la serie de los flujos de control relacionados con una operación de desinfección (Fin).

Según la realización descrita, el sistema de recolección de cultivos 1 está provisto del aparato móvil 10, el aparato de recolección 20 y el aparato de desinfección 40. El aparato móvil 10 está configurado para ser desplazable en la zona de operaciones de recolección 901, que es una zona en la que tiene lugar la operación de recolección. El aparato de recolección 20 está montado en el aparato móvil 10 y tiene la función de recolectar los cultivos T, que son objetos de recolección, en contacto con los objetos de recolección T. El aparato de desinfección 40 tiene la función de desinfectar al menos la parte objetivo de desinfección 221 del aparato de recolección 20, que se va a poner en contacto con los objetos de recolección T. En el caso de la presente realización, el aparato de desinfección 40 tiene la función de desinfectar al menos la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22.

El sistema de recolección de cultivos 1 está provisto de la porción de procesamiento de valoración de la necesidad de desinfección 54 y de la porción de procesamiento de la operación de desinfección 55. La porción de procesamiento de valoración de la necesidad de desinfección 54 puede realizar un proceso de valoración de la necesidad de desinfección para valorar si es necesaria la desinfección de la parte objetivo de desinfección 221, que es la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22 en este caso. Cuando en el proceso de valoración de la necesidad de desinfección se valora que la desinfección es necesaria, la porción de procesamiento de la operación de desinfección 55 puede realizar una operación de desinfección de la parte objetivo de desinfección 221, que en este caso es la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22, accionando al menos uno del aparato de recolección 20 y el aparato de desinfección 40.

De acuerdo con este sistema de recolección de cultivos 1, al menos la parte de la cuchilla 221 o similar de la herramienta de recolección 22, por ejemplo, que vaya a entrar en contacto directo con los objetos de recolección T, podrá desinfectarse automáticamente. Dado que los trabajadores no necesitan desinfectar manualmente el aparato de recolección 20, las operaciones de desinfección requerirán menos esfuerzo que en un caso en el que desinfecten manualmente el aparato de recolección 20, lo que se traduce en un aumento de la eficacia operativa en las operaciones de recolección. Además, los trabajadores no se olvidarán accidentalmente de desinfectarlo como en el caso en el que desinfectan manualmente el aparato de recolección. Por consiguiente, incluso en un caso en el que un objeto individual de la granja agrícola 90 esté afectado por una enfermedad, la propagación de la enfermedad por toda la granja agrícola 90 por medio de la herramienta de recolección 22 podrá reducirse al mínimo.

El sistema de recolección de cultivos 1 está provisto además del aparato de obtención de información de ubicación 30 y de la porción de procesamiento de estimación de la ubicación actual 53. El aparato de obtención de información de ubicación 30 puede obtener información de ubicación actual del aparato móvil 10. La porción de procesamiento de estimación de la ubicación actual 53 puede realizar un proceso de estimación de la ubicación actual. El proceso de estimación de la ubicación actual incluye un proceso de estimación de la ubicación actual del aparato móvil 10 con referencia a la información de ubicación obtenida por el aparato de obtención de información de ubicación 30. El proceso de valoración de la necesidad de desinfección incluye un proceso de valoración de que es necesaria una operación de desinfección por parte del aparato de desinfección 40 en un caso en el que se juzga que el aparato de recolección 20 va a iniciar una operación de recolección, con referencia a la ubicación actual del aparato móvil 10, que se estima en el proceso de estimación de la ubicación actual. La porción de procesamiento de la operación de desinfección 55 realiza una operación de desinfección antes de que el aparato de recolección 20 realice una operación de recolección.

En consecuencia, la porción de procesamiento de la operación de desinfección 55 realiza una operación de desinfección a la parte objetivo de desinfección 221, que es la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22 en este caso, antes de que el aparato de recolección 20 realice una operación de recolección. Así, la propagación de la enfermedad por toda la granja agrícola 90 por medio de la herramienta de recolección 22 podrá reducirse más eficazmente.

En este caso, el proceso de valoración de la necesidad de desinfección incluye un proceso de valoración de que es necesaria una operación de desinfección por parte del aparato de desinfección 40 en un caso en el que el aparato móvil 10 está a punto de entrar en la zona de operaciones de recolección 901, es decir, en un caso en el que el aparato móvil 10 se está moviendo hacia la zona de operaciones de recolección 901. De este modo, la parte

objetivo de la desinfección, que en este caso es la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22, podrá desinfectarse regularmente en un caso en el que el aparato móvil 10 se desplace a otra zona de operaciones de recolección 901 para realizar una operación de recolección. En consecuencia, la propagación de la enfermedad por toda la granja agrícola 90 por medio de la herramienta de recolección 22 podrá reducirse aún más eficazmente.

La porción de procesamiento de la operación de desinfección 55 hace que el aparato de desinfección 40 realice una operación de desinfección mientras la ubicación actual del aparato móvil 10, que se estima en el proceso de estimación de la ubicación actual, se encuentra fuera de la zona de operaciones de recolección 901. Esto significa que el aparato de desinfección 40 realiza una operación de desinfección en la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22, que es una parte objetivo de desinfección, mientras que el aparato móvil 10 permanece en una zona fuera de la zona de operaciones de recolección 901. En otras palabras, el aparato de desinfección 40 no realiza una operación de desinfección en la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22, que es una parte objetivo de desinfección, mientras el aparato móvil 10 permanece en la zona de operaciones de recolección 901, es decir, mientras se está realizando una operación de recolección. En resumen, las operaciones de recolección realizadas por el aparato de recolección 20 no se verán interferidas por las operaciones de desinfección realizadas por el aparato de desinfección 40. En consecuencia, se podrá evitar una reducción de la eficacia operativa en las operaciones de recolección, debida a las operaciones de desinfección.

El aparato de obtención de información de ubicación 30 obtiene la ubicación actual del aparato móvil 10 mediante un método que incluye al menos uno de los siguientes: un RFID, un código bidimensional, un marcador magnético, un aparato visual y un GPS. De este modo, el aparato de obtención de información de ubicación 30 puede obtener la información de ubicación actual del aparato móvil 10 con mayor precisión.

El sistema de recolección de cultivos 1 está provisto además de la porción de procesamiento de creación de mapas 51. La porción de procesamiento de creación de mapas 51 puede realizar un proceso de creación de mapas. El proceso de creación de mapas incluye un proceso de creación de un mapa de la zona de operaciones de recolección 901 de acuerdo con la información introducida por un trabajador o la información visual obtenida de un aparato visual montado en el aparato móvil 10, como una cámara o similar. El proceso de estimación de la ubicación actual incluye un proceso de estimación de la ubicación actual del aparato móvil 10 con referencia al mapa de la zona de operaciones de recolección 901 creado en el proceso de creación del mapa. De este modo, la porción de procesamiento de estimación de la ubicación actual 53 puede estimar con mayor precisión la ubicación actual del aparato móvil 10. Esto permite configurar el control de una operación de desinfección con referencia a la ubicación del aparato móvil 10 para lograr un control preciso del momento de la operación de desinfección.

El sistema de recolección de cultivos 1 está provisto además de la porción de procesamiento de obtención de la cantidad recorrida 52. La porción de procesamiento de obtención de la cantidad recorrida 52 puede realizar un proceso de obtención de la cantidad recorrida por el aparato móvil 10. El proceso de estimación de la ubicación actual incluye además un proceso de estimación de la ubicación actual del aparato móvil 10 con referencia a la cantidad recorrida por el aparato móvil 10 desde una posición de referencia. En otras palabras, la porción de procesamiento de estimación de la ubicación actual 53 estima la ubicación actual del aparato móvil 10 con referencia a la información de ubicación obtenida del aparato de obtención de información de ubicación 30 y estima la ubicación actual del aparato móvil 10 también con referencia a la cantidad recorrida por el aparato móvil 10.

Por consiguiente, incluso en un caso en el que el aparato móvil 10 se encuentre en una sección en la que el aparato de obtención de información de ubicación 30 no pueda obtener información de ubicación, la porción de procesamiento de estimación de la ubicación actual 53 podrá estimar la ubicación actual del aparato móvil 10 con referencia a la cantidad recorrida por el aparato móvil 10, que es obtenida por la porción de procesamiento de obtención de la cantidad recorrida 52. Así, la ubicación actual del aparato móvil 10 se estimará con mayor precisión. Esto permite configurar el control de una operación de desinfección con referencia a la ubicación del aparato móvil 10 para lograr un control más preciso de los tiempos de la operación de desinfección.

El aparato de desinfección 40 tiene la porción de atomización 42 que expulsa la solución desinfectante. El aparato de desinfección 40 realiza la desinfección atomizando la solución desinfectante a la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22, que es una parte objetivo de desinfección, desde la porción de atomización 42. Dado que la solución desinfectante líquida se atomiza de este modo sobre la parte de la cuchilla 221, se conseguirá una buena eficacia en la desinfección de toda la parte de la cuchilla 221.

El aparato de desinfección 40 cuenta además con el sensor óptico de atomización 46, que puede detectar el atomizado de la solución desinfectante. Esto se ve afectado por un entorno externo como la humedad menos que en un caso en el que se adopta un sensor de presión, un sensor de caudal, un sensor de lluvia o un sensor de condensación para detectar la atomización de la solución desinfectante. Así, el estado de la atomización de la solución desinfectante podrá detectarse con precisión, rapidez y casi en tiempo real. Dado que el estado de atomización de la solución desinfectante se detecta con precisión, rapidez y casi en tiempo real, el sistema de recolección de cultivos 1 consigue un control preciso de la atomización de la solución desinfectante, lo que se traduce en una reducción de la cantidad de solución desinfectante consumida.

El aparato de desinfección 40 tiene además el elemento de cubierta 43. El elemento de cubierta 43 tiene la porción de abertura 431 que permite que la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22, que es una parte del objetivo de desinfección, se inserte a través de ella. El elemento de cubierta 43 tiene al menos una cara lateral orientada en la dirección en la que se atomiza la solución desinfectante desde la porción de atomización 42.

5

Por consiguiente, la mayor parte de la solución desinfectante atomizada desde la porción de atomización 42 no golpea la herramienta de recolección 22, que es una parte objetivo de la desinfección, sino que golpea el elemento de cubierta 43 que está colocado en posición tal que mira hacia la porción de atomización 42. Así, se evitará que la solución desinfectante, que se atomiza desde la porción de atomización 42, se disperse en todas direcciones. Además, en el caso de la presente realización, dado que el elemento de cubierta 43, aparte de la porción de abertura 431, encierra la porción de atomización 42, el elemento de cubierta 43 puede impedir que la solución desinfectante, que se atomiza desde la porción de atomización 42, sea arrastrada por el viento. En consecuencia, la solución desinfectante, que se atomiza desde la porción de atomización 42, podrá golpear la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22, que es una parte objetivo de desinfección.

10

15

El aparato de desinfección 40 cuenta con el depósito de solución desinfectante 41, la bomba 44 y la electroválvula de tres vías 45. El depósito de solución desinfectante 41 sirve para almacenar solución desinfectante. La bomba 44 tiene la función de aspirar y atomizar la solución desinfectante almacenada en el depósito de solución desinfectante 41. La electroválvula de tres vías 45 tiene la función de conmutar selectivamente entre la ruta de atomización J, que conecta la bomba 44 y la porción de atomización 42 para alimentar a la porción de atomización 42 con la solución desinfectante atomizada desde la bomba 44, y la ruta de retorno R, que conecta la bomba 44 y el depósito de solución desinfectante 41 para devolver al depósito de solución desinfectante 41 la solución desinfectante atomizada desde la bomba 44.

20

25

Para realizar una operación de desinfección, el aparato de desinfección 40 hace circular la solución desinfectante durante un periodo predeterminado por medio del depósito de solución desinfectante 41 y la bomba 44, accionando la bomba 44 mientras la electroválvula de tres vías 45 se encuentra en la ruta de retorno R. Después de eso, el aparato de desinfección 40 expulsa la solución desinfectante de la porción de atomización 42 conmutando la electroválvula de tres vías 45 a la ruta de atomización J.

30

En consecuencia, hasta que la electroválvula de tres vías 45 se conmute a la ruta de atomización J, el aire atrapado será expulsado de al menos las tuberías 471 y 472 de la ruta de atomización J compuesta por las tuberías 471, 472 y 473 y que conduce desde el depósito de solución desinfectante 41 hasta la electroválvula de tres vías 45, y estas tuberías se llenarán con la solución desinfectante. Esto provoca un aumento de la presión en la tubería 472. Cuando la electroválvula de tres vías 45 se conmuta al estado ON para abrir la ruta de atomización J, la solución desinfectante será inmediatamente atomizada desde la porción de atomización 42. Esto permite controlar con precisión la pulverización de la solución desinfectante, acortar la duración del atomizado y minimizar la cantidad de solución desinfectante consumida.

35

40

El aparato de desinfección 40 está montado en el aparato móvil 10 y configurado para ser desplazable junto con el aparato móvil 10. Así, el aparato móvil 10 no necesita desplazarse a un lugar de instalación del aparato de desinfección 40 como en un caso en el que el aparato de desinfección 40 se instala en un lugar fijo de la granja agrícola 90. El aparato de desinfección 40 puede realizar una operación de desinfección mientras se desplaza junto con el aparato móvil 10. En otras palabras, esta configuración eliminará el tiempo de desplazamiento del aparato móvil 10 hasta el lugar de instalación del aparato de desinfección 40 para una operación de desinfección o el tiempo de espera del aparato móvil 10 para una operación de desinfección. Por consiguiente, las operaciones de desinfección se llevarán a cabo sin reducir en la mayor medida posible la relación de funcionamiento del aparato móvil 10, incluido el aparato de recolección 20.

45

50

Mientras el aparato de desinfección 40 realiza la operación de desinfección, el aparato de recolección 20 hace que la parte del objetivo de desinfección funcione como en la recolección. En el caso de la presente realización, el aparato de recolección 20 abre y cierra la parte de la cuchilla 221 de la herramienta de recolección 22. Esto facilita la distribución de la solución desinfectante por toda la parte de la cuchilla 221, incluso a un espacio intermedio, y la desinfección de toda la parte de la cuchilla 221, que es una parte objetivo de desinfección.

55

El aparato de recolección 20 está provisto de: el brazo robótico articulado 21; y la herramienta de recolección 22 que está unida a una parte del extremo del brazo robótico 21 y para recolectar los objetos de recolección T en contacto con los objetos de recolección T. El aparato de recolección 20 realiza una operación de cambio de postura de la herramienta de recolección 22 accionando el brazo robótico 21 mientras el aparato de desinfección 40 realiza una operación de desinfección.

60

Esto facilita además la distribución de la solución desinfectante por toda la parte de la cuchilla 221 y la desinfección de toda la parte de la cuchilla 221, que es una parte objetivo de desinfección.

65 <Segunda realización>

A continuación, se describirá una segunda realización con referencia a la figura 10.

En la presente realización, el modo específico del proceso de valoración de la necesidad de desinfección es diferente al de la primera realización descrita anteriormente. Es decir, en la presente realización, el proceso de valoración de la necesidad de desinfección incluye un proceso de valoración de que es necesaria una operación de desinfección por parte del aparato de desinfección 40 en un caso en el que el aparato móvil 10 abandona la zona de operaciones de recolección 901. En este caso, el aparato de control 50 realiza el paso SI05 de la figura 10 en lugar del paso SI02 de la figura 8.

En el paso SI05, el aparato de control 50 juzga si el aparato móvil 10 abandona la zona de operaciones de recolección 901, con referencia a la ubicación actual del aparato móvil 10, que se estima en el paso S101. Cuando el aparato móvil 10 abandona la zona de operaciones de recolección 901 (SÍ en el paso SI05), el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al paso SI03 para valorar que es necesaria una operación de desinfección. Cuando el aparato móvil 10 no abandona la zona de operaciones de recolección 901 (NO en el paso SI05), el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al paso SI04 para valorar que no es necesaria una operación de desinfección.

Esto producirá el mismo efecto que la primera realización descrita anteriormente.

<Tercera realización>

A continuación, se describirá una tercera realización con referencia a la figura 11.

Del mismo modo, en la presente realización, el modo específico del proceso de valoración de la necesidad de desinfección es diferente al de las realizaciones descritas anteriormente. Es decir, en la presente realización, el proceso de valoración de la necesidad de desinfección incluye un proceso de valoración de si es necesaria una operación de desinfección por parte del aparato de desinfección 40, con referencia al número de los objetos de recolección T que han sido recolectados por el aparato de recolección 20. En este caso, el aparato de control 50 puede excluir la ubicación actual del aparato móvil 10 de los factores con referencia a los cuales se juzga la necesidad de una operación de desinfección. En este caso, el aparato de control 50 no realiza el paso S101 de la figura 8, sino que realiza el paso SI06 de la figura 11 en lugar del paso S102 de la figura 8.

En el paso SI06, el aparato de control 50 valora el número de objetos de recolección T que han sido recolectados desde la última operación de desinfección. Cuando el número de objetos de recolección T que han sido recolectados desde la última operación de desinfección es un número predeterminado o mayor (SÍ en el paso SI06), el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al paso SI03 para valorar que es necesaria una operación de desinfección. Cuando el número de objetos de recolección T que se han recolectado desde la última operación de desinfección es inferior al número predeterminado (NO en la el paso SI06), el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al paso SI04 para valorar que no es necesaria una operación de desinfección.

Esto producirá además el mismo efecto que las realizaciones descritas anteriormente.

Cuarta Realización

A continuación, se describirá una cuarta realización con referencia a la figura 12.

Del mismo modo, en la presente realización, el modo específico del proceso de valoración de la necesidad de desinfección es diferente al de las realizaciones descritas anteriormente. Es decir, en la presente realización, el proceso de valoración de la necesidad de desinfección incluye un proceso de valoración de que es necesaria una operación de desinfección por parte del aparato de desinfección 40 en un caso en el que el aparato móvil 10 se desplaza a otra zona en la que se cultivan los objetos de recolección T de una variedad diferente. En este caso, el aparato de control 50 realiza el paso S107 de la figura 12 en lugar del paso S102 de la figura 8.

En el paso SI07, el aparato de control 50 valora si el aparato móvil 10 se desplaza a otra zona de operaciones de recolección 901 en la que se cultivan los objetos de recolección de una variedad diferente, con referencia a la ubicación actual del aparato móvil 10, que se estima en el paso S101. Cuando el aparato de control 50 juzga que el aparato móvil 10 se desplaza a otra zona de operaciones de recolección 901 en la que se cultivan objetos de recolección de una variedad diferente (SÍ en el paso SI07), el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al paso SI03 para valorar que es necesaria una operación de desinfección.

Cuando el aparato móvil 10 no se desplaza a otra zona de operaciones de recolección 901 en la que se cultivan los objetos de recolección T de una variedad diferente (NO en el paso SI07), es decir, cuando el aparato móvil 10 se desplaza a otra zona de operaciones de recolección 901 en la que se cultivan los objetos de recolección de la misma variedad, el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al paso SI04 para valorar que no es necesaria una operación de desinfección.

Esto producirá además el mismo efecto que las realizaciones descritas anteriormente.

(Quinta Realización)

A continuación, se describirá una quinta realización con referencia a la figura 13.

5 Del mismo modo, en la presente realización, el modo específico del proceso de valoración de la necesidad de desinfección es diferente al de las realizaciones descritas anteriormente. Es decir, en la presente realización, el proceso de valoración de la necesidad de desinfección incluye un proceso de valoración sobre si es necesaria una operación de desinfección por parte del aparato de desinfección 40, con referencia al tiempo transcurrido desde la última operación de desinfección realizada por el aparato de desinfección 40. En este caso, el aparato de control 10 puede excluir la ubicación actual del aparato móvil 10 de los factores con referencia a los cuales se valora la necesidad de una operación de desinfección. En este caso, el aparato de control 50 no realiza el paso S101 de la figura 8, sino que realiza el paso S108 de la figura 13 en lugar del paso S102 de la figura 8.

15 En el paso S108, el aparato de control 50 valora el tiempo transcurrido desde la última operación de desinfección. Cuando ha transcurrido un periodo predeterminado desde la última operación de desinfección (SÍ en el Paso S108), el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al Paso S103 para valorar que es necesaria una operación de desinfección. Cuando no ha transcurrido un periodo predeterminado desde la última operación de desinfección (NO en el paso S108), el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al paso S104 para valorar que no es necesaria una operación de desinfección.

20 Esto producirá además el mismo efecto que las realizaciones descritas anteriormente.

(Sexta realización)

25 A continuación, se describirá una sexta realización con referencia a la figura 14.

En la presente realización, el modo específico del proceso de valoración de la necesidad de desinfección es diferente al de las realizaciones descritas anteriormente. Es decir, en la presente realización, el proceso de valoración de la necesidad de desinfección incluye un proceso de valoración de si es necesaria una operación de desinfección por parte del aparato de desinfección 40, con referencia a la cantidad que el aparato móvil 10 se ha movido desde que el aparato de desinfección 40 realizó la última operación de desinfección. En este caso, el aparato de control 50 realiza el paso S109 de la figura 14 en lugar del paso S102 de la figura 8.

35 En el paso S109, el aparato de control 50 valora si la cantidad que el aparato móvil 10 se ha desplazado desde un punto en el que se realizó la última operación de desinfección alcanza una distancia predeterminada, con referencia a la ubicación actual del aparato móvil 10, que se estima en el paso S101. Cuando la cantidad que el aparato móvil 10 se ha desplazado desde un punto en el que tuvo lugar la última operación de desinfección alcanza una distancia predeterminada (SÍ en el Paso S109), el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al Paso S103 para valorar que es necesaria una operación de desinfección. Cuando la cantidad que el aparato móvil 10 se ha desplazado desde un punto en el que tuvo lugar la última operación de desinfección no alcanza una distancia predeterminada (NO en el paso S109), el aparato de control 50 desplaza el procedimiento al paso S104 para valorar que no es necesaria una operación de desinfección.

45 Esto producirá además el mismo efecto que la primera realización descrita anteriormente.

(Séptima realización)

A continuación, se describirá una séptima realización con referencia a las figuras 15 y 16.

50 La presente realización puede combinarse con cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente. Es decir, en la presente realización, los aparatos de desinfección 40 se instalan en lugares específicos de la granja agrícola 90, como se ilustra en la figura 15. La pluralidad de los aparatos de desinfección 40 se instala en la zona de conexión 902, por ejemplo, en la ruta por la que se desplaza el aparato móvil 10.

55 Como se muestra en la figura 16, cuando se valora en el paso S20 que es necesaria una operación de desinfección, el aparato de control 50 realiza el proceso del paso S60 para desplazar el aparato móvil 10 hasta el aparato de desinfección 40 instalado en la granja agrícola 90. A continuación, el aparato de control 50 realiza los pasos S30 y S40 como en las realizaciones descritas anteriormente,

60 Esto producirá además el mismo efecto que la primera realización descrita anteriormente.

Además, esto permite que una pluralidad de aparatos de recolección 20 utilice el aparato de desinfección 40 de forma compartida. Por ejemplo, en un caso en el que muchos de los aparatos móviles 10 se utilicen juntos en la granja agrícola 90, no es necesario que cada uno de los aparatos móviles 10 esté equipado con el aparato de desinfección 40. De este modo se podrá reducir al mínimo el número de aparatos de desinfección 40.

(Otras realizaciones)

- 5 Las realizaciones descritas anteriormente muestran una configuración en la que una operación de desinfección tiene lugar antes o después de que el aparato de recolección 20 realice una operación de recolección. Alternativamente, una operación de desinfección puede tener lugar mientras el aparato de recolección 20 está realizando una operación de recolección.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de recolección de cultivos, que comprende:
- 5 un aparato móvil (10) configurado para moverse en una zona de operaciones de recolección (901), siendo la zona de operaciones de recolección una zona en la que tiene lugar una operación de recolección;
- un aparato de recolección (20) montado en el aparato móvil y que recolecta automáticamente un objeto de recolección al entrar en contacto con un cultivo (T), siendo el cultivo un objeto de recolección;
- 10 un aparato de desinfección (40) con la función de desinfectar al menos una parte objetivo de desinfección (221) del aparato de recolección, estando la parte objetivo de desinfección en contacto con el objeto de recolección;
- una porción de procesamiento de la valoración de necesidad de desinfección (54) configurada para realizar un proceso de valoración de la necesidad de desinfección para juzgar si es necesaria la desinfección de la parte objetivo de desinfección;
- 15 una porción de procesamiento de la operación de desinfección (55) configurada para, cuando se juzga en el proceso de valoración de la necesidad de desinfección que la desinfección es necesaria, realizar una operación de desinfección de la parte objetivo de desinfección accionando al menos uno de los aparatos de recolección y el aparato de desinfección;
- un aparato de obtención de información de ubicación (30) configurado para obtener información de ubicación de una ubicación actual del aparato móvil; y
- 20 un aparato de procesamiento de estimación de la ubicación actual (53) configurado para realizar un proceso de estimación de la ubicación actual del aparato móvil con referencia a la información de ubicación obtenida por el aparato de obtención de información de ubicación, en el que
- el proceso de valoración de la necesidad de desinfección incluye un proceso de valoración de que la operación de desinfección por parte del aparato de desinfección es necesaria cuando se considera que el aparato de recolección va a iniciar la operación de recolección, con referencia a la ubicación actual del aparato móvil, estimándose la
- 25 la ubicación actual en el proceso de estimación de la ubicación actual, y
- la porción de procesamiento de la operación de desinfección realiza la operación de desinfección antes de que el aparato de recolección realice la operación de recolección.
- 30 2. El sistema de recolección de cultivos de acuerdo con la reivindicación 1, donde el proceso de valoración de la necesidad de desinfección incluye un proceso de valoración de que la operación de desinfección por el aparato de desinfección es necesaria cuando el aparato móvil está a punto de entrar en la zona de operaciones de recolección.
- 35 3. El sistema de recolección de cultivos de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde el proceso de valoración de la necesidad de desinfección incluye un proceso de valoración de que la operación de desinfección por el aparato de desinfección es necesaria cuando el aparato móvil abandona la zona de operaciones de recolección.
- 40 4. El sistema de recolección de cultivos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la porción de procesamiento de la operación de desinfección hace que el aparato de desinfección realice la operación de desinfección mientras la ubicación actual del aparato móvil se encuentra fuera de la zona de operaciones de recolección, estimándose la ubicación actual en el proceso de estimación de la ubicación actual.
- 45 5. El sistema de recolección de cultivos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el aparato de obtención de información de ubicación obtiene la ubicación actual del aparato móvil mediante un método que incluye al menos uno de los siguientes: un RFID, un código bidimensional, un marcador magnético, un aparato visual y un GPS.
- 50 6. El sistema de recolección de cultivos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que además comprende:
- una porción de procesamiento de creación de mapas (51) configurada para realizar un proceso de creación de mapa de la zona de operaciones de recolección de acuerdo con la entrada de un trabajador o de acuerdo con la información visual obtenida de un aparato visual (30), en el que
- 55 el proceso de estimación de la ubicación actual incluye un proceso de estimación de la ubicación actual del aparato móvil con referencia al mapa de la zona de operaciones de recolección, el mapa se crea en el proceso de creación del mapa.
- 60 7. El sistema de recolección de cultivos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que además comprende:
- una porción de procesamiento de obtención de la cantidad recorrida (52) configurada para realizar un proceso de obtención de la cantidad recorrida por el aparato móvil, en el que
- el proceso de estimación de la ubicación actual incluye además un proceso de estimación de la ubicación actual del aparato móvil con referencia a la cantidad recorrida por el aparato móvil desde una posición de referencia.
- 65 8. El sistema de recolección de cultivos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde

el aparato de desinfección incluye una porción de atomización (42) para expulsar la solución desinfectante y realiza la desinfección atomizando la solución desinfectante a la parte objetivo de desinfección desde la porción de atomización.

- 5 9. El sistema de recolección de cultivos de acuerdo con la reivindicación 8, donde el aparato de desinfección incluye además un sensor óptico de atomización (46) configurado para detectar la atomización de la solución desinfectante.
- 10 10. El sistema de recolección de cultivos de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, donde el aparato de desinfección incluye además:
una porción de abertura (431) que permite introducir la pieza objetivo de desinfección; y
un elemento de cubierta (43) que tenga al menos una cara lateral orientada en la dirección en la que se atomiza la solución desinfectante desde la porción de atomización.
- 15 11. El sistema de recolección de cultivos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde el aparato de desinfección incluye además:
un depósito de solución desinfectante (41) para almacenar la solución desinfectante;
20 una bomba (44) para aspirar la solución desinfectante del depósito de solución desinfectante 41; y
una electroválvula de tres vías (45) para conmutar selectivamente entre una ruta de atomización (J) y una ruta de retorno (R), la ruta de atomización J que conecta la bomba y la porción de atomización para alimentar a la porción de atomización con la solución desinfectante atomizada desde la bomba, la ruta de retorno R que conecta la bomba y el depósito de solución desinfectante para devolver al depósito de solución desinfectante la solución desinfectante atomizada desde la bomba, en la que
25 para realizar la operación de desinfección, el aparato de desinfección hace circular la solución desinfectante por medio del depósito de solución desinfectante y la bomba, accionando la bomba mientras la válvula solenoide de tres vías está ajustada a la ruta de retorno, y luego expulsa la solución desinfectante de la porción de atomización conmutando la válvula solenoide de tres vías a la ruta de atomización.
- 30 12. El sistema de recolección de cultivos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde el aparato de desinfección está montado en el aparato móvil y configurado para ser desplazable junto con el aparato móvil.
- 35 13. El sistema de recolección de cultivos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, donde el aparato de recolección hace que la parte del objetivo de desinfección funcione como en la recolección mientras el aparato de desinfección realiza la operación de desinfección.
- 40 14. El sistema de recolección de cultivos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, donde el aparato de recolección está provisto de:
un brazo robótico articulado (21); y
45 una herramienta de recolección (22) acoplada a una parte extrema del brazo del robot y para recolectar el objeto de recolección en contacto con el objeto de recolección, en la que el aparato de recolección realiza una operación de cambio de postura de la herramienta de recolección, accionando el brazo robótico mientras el aparato de desinfección realiza la operación de desinfección.

DIBUJOS

FIG.1

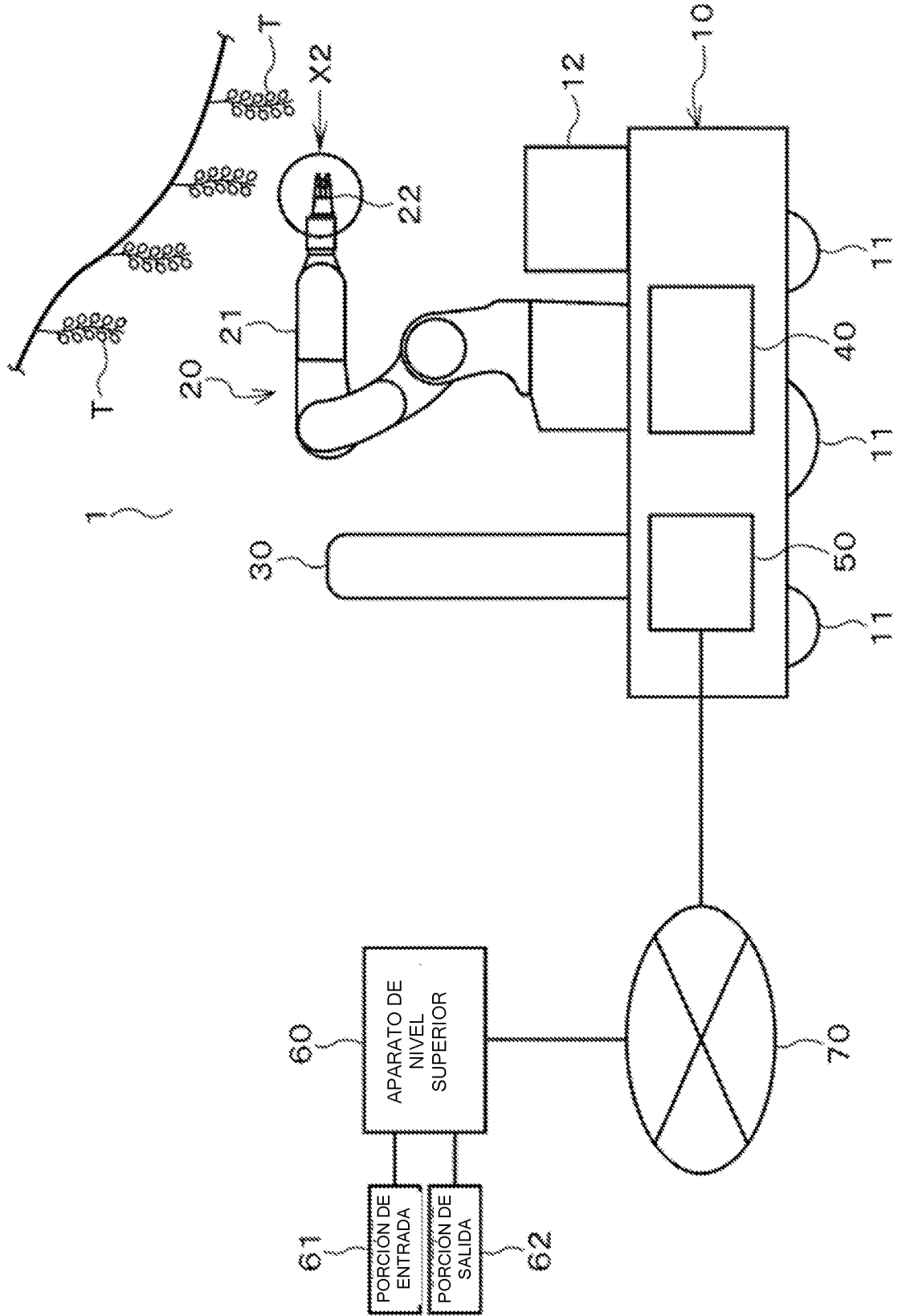


FIG. 2

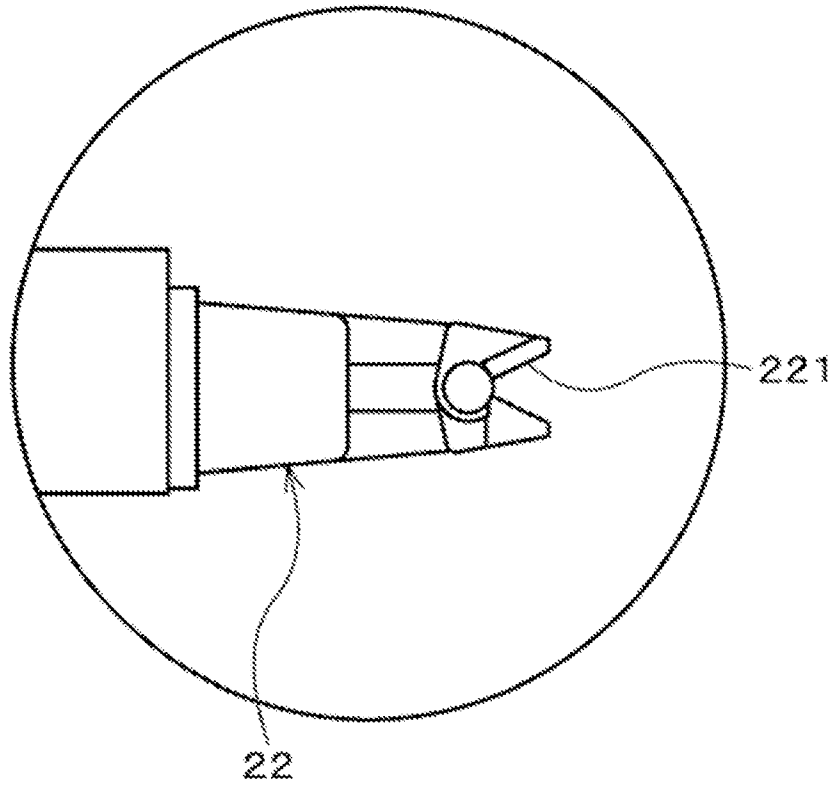


FIG.3

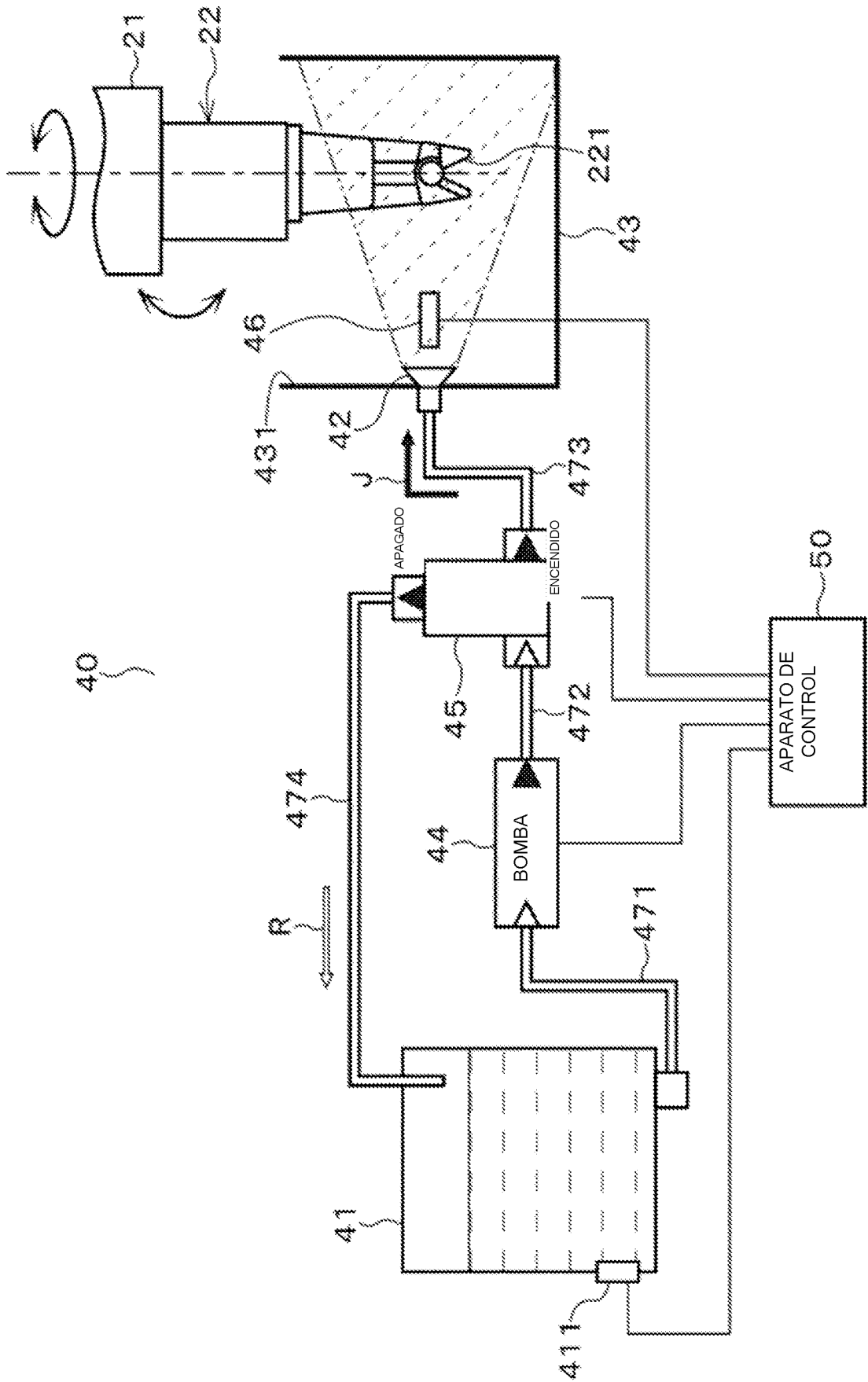


FIG.4

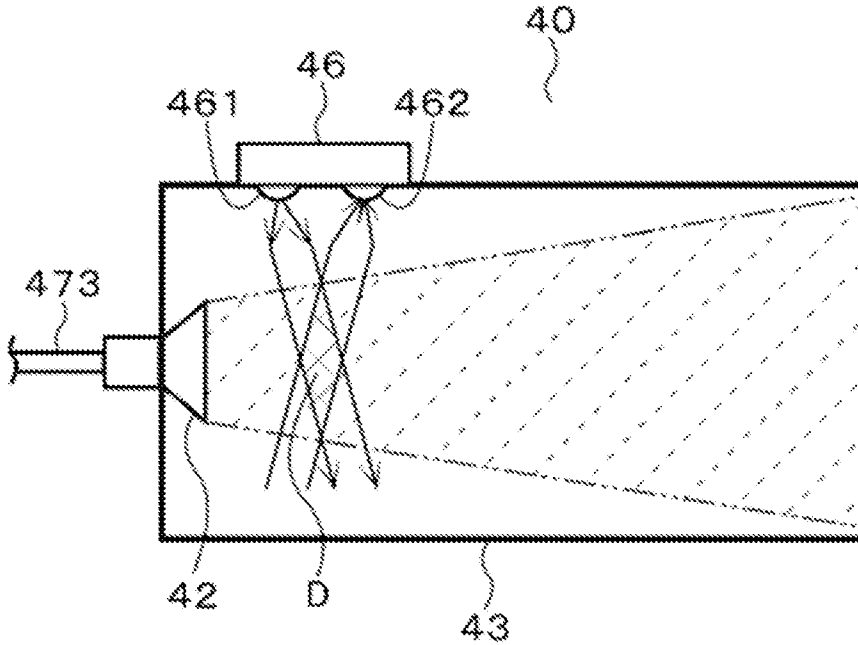


FIG.5

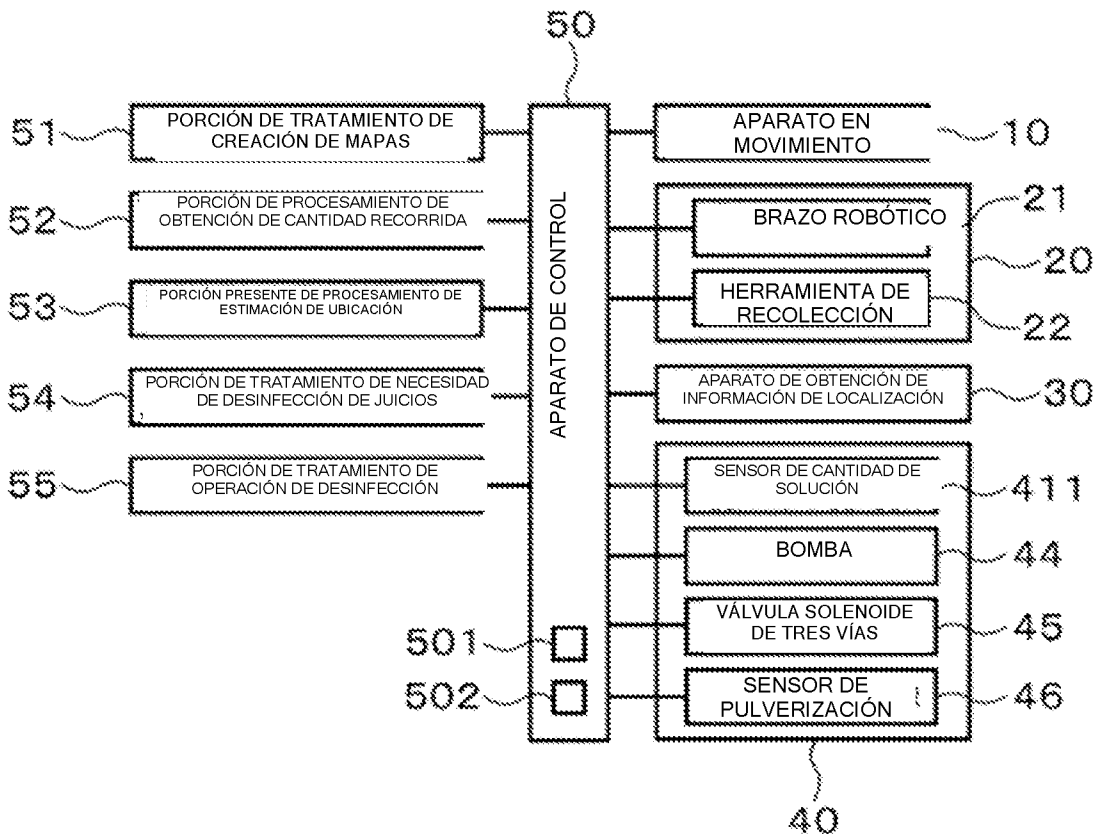


FIG. 6

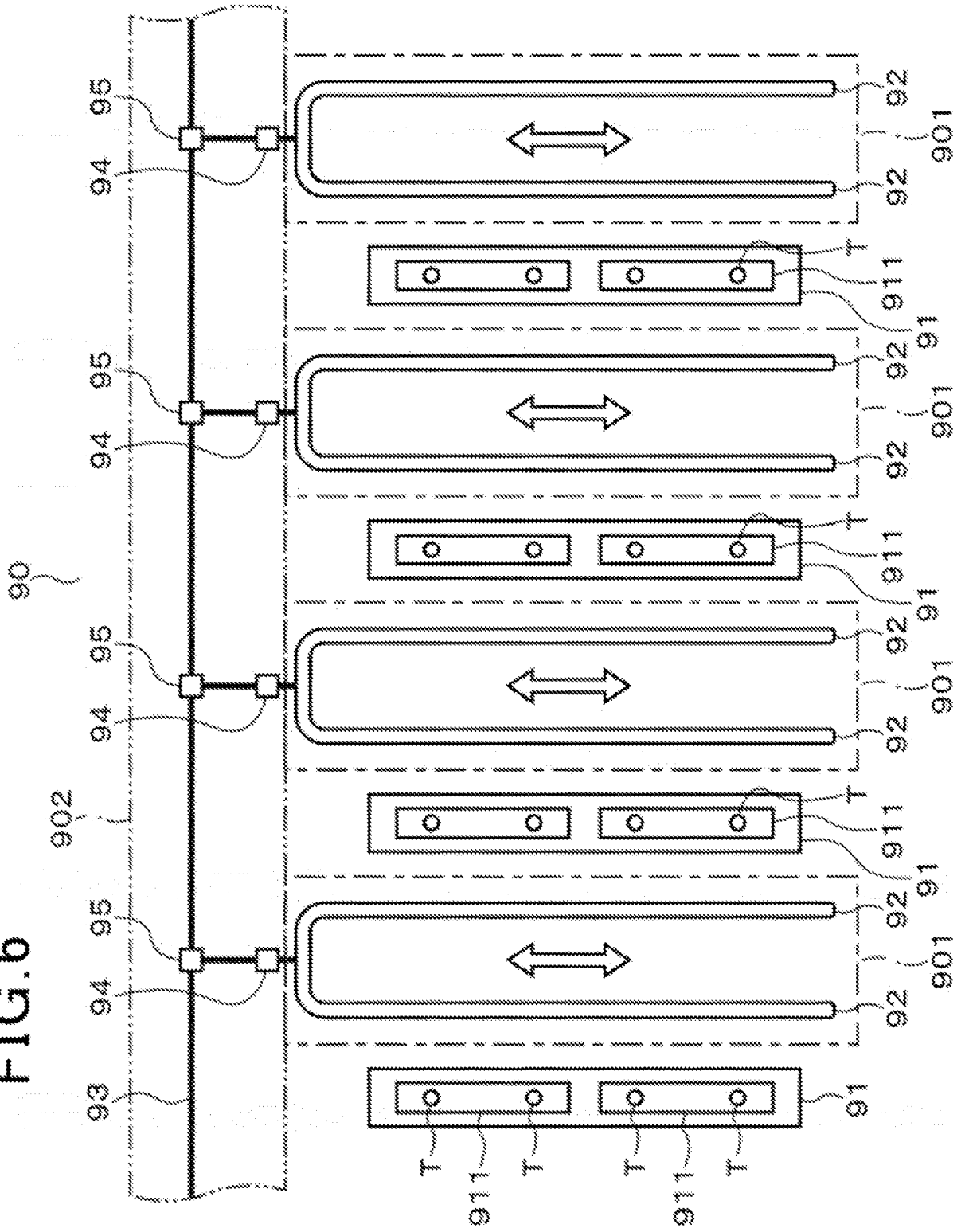


FIG.7

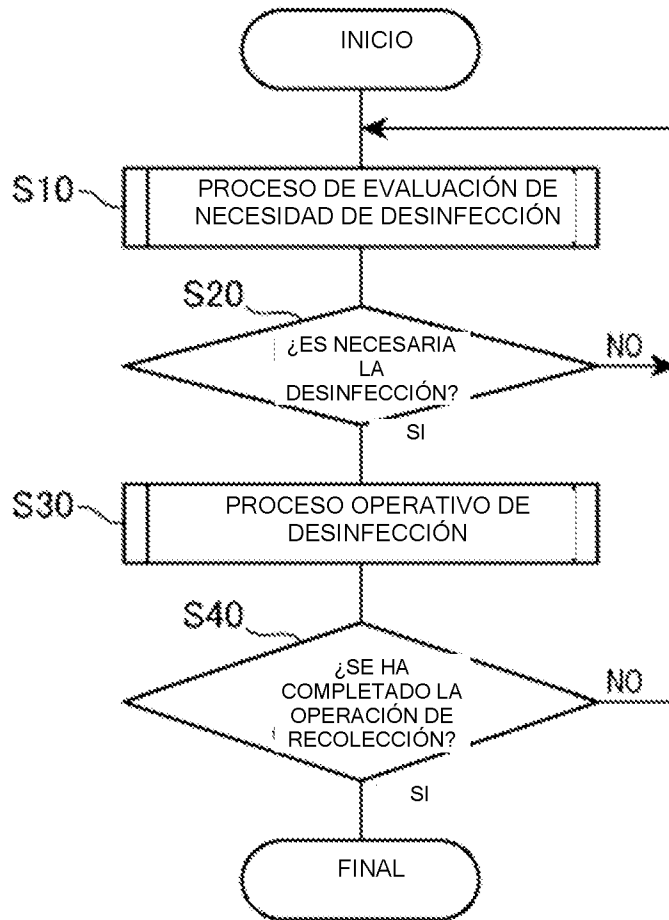


FIG.8

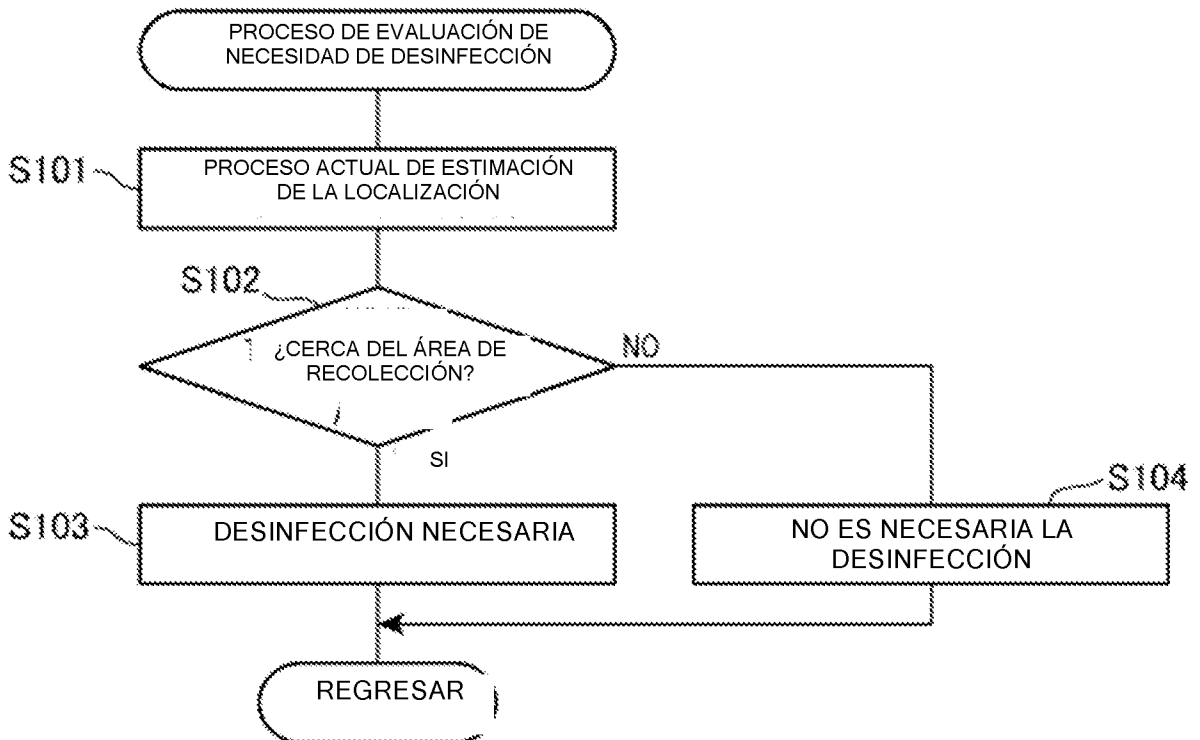


FIG.9

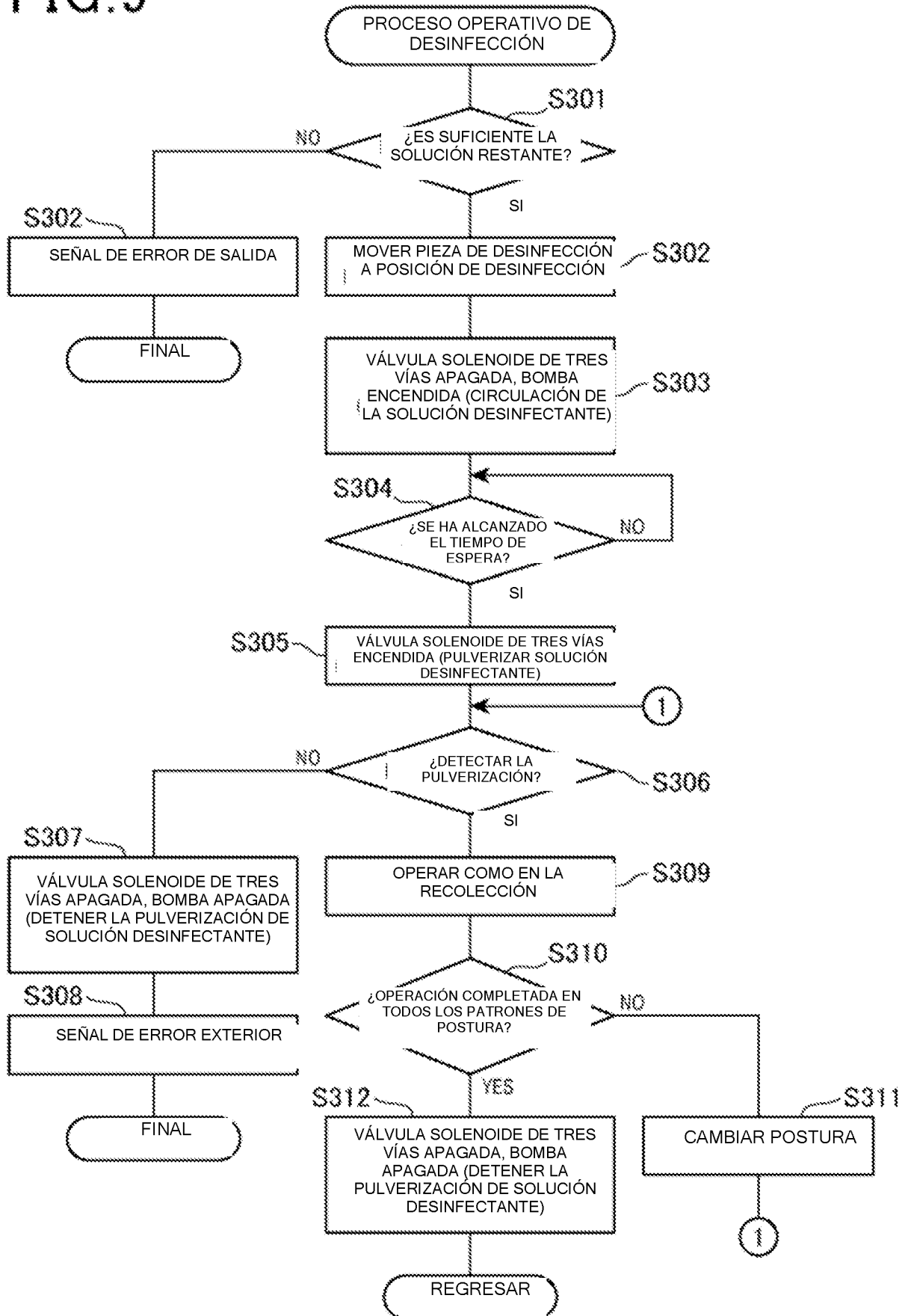


FIG.10

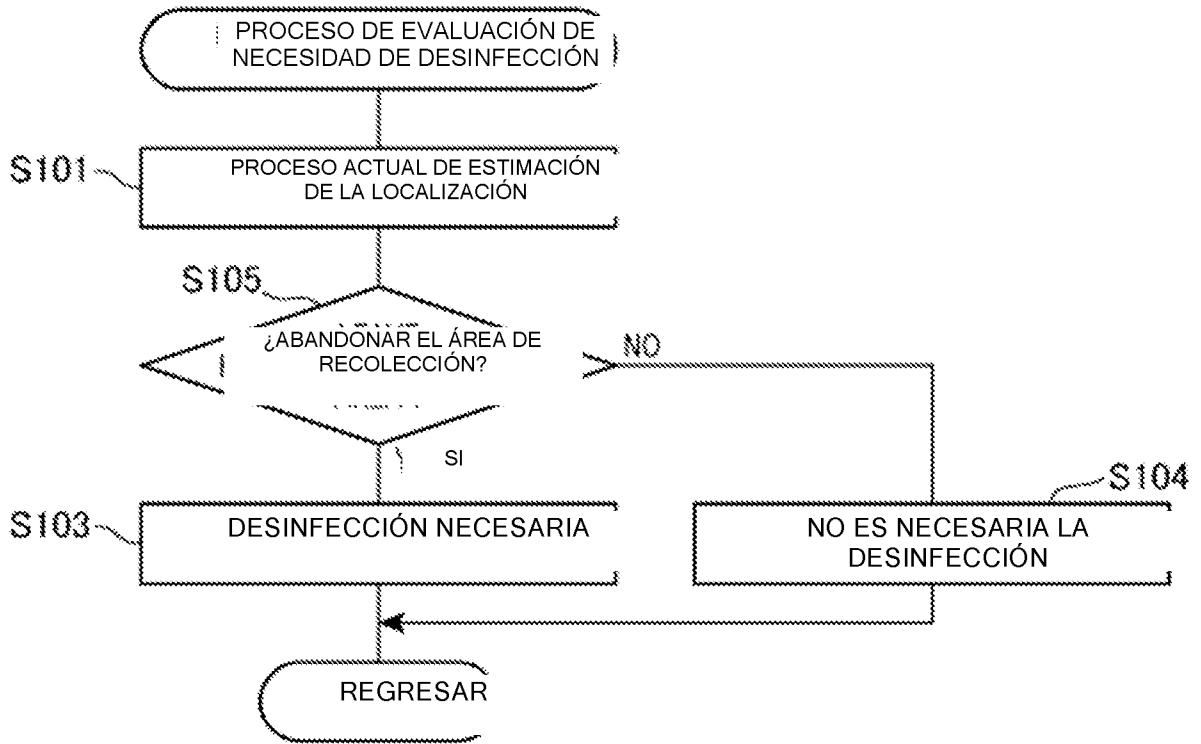


FIG.11

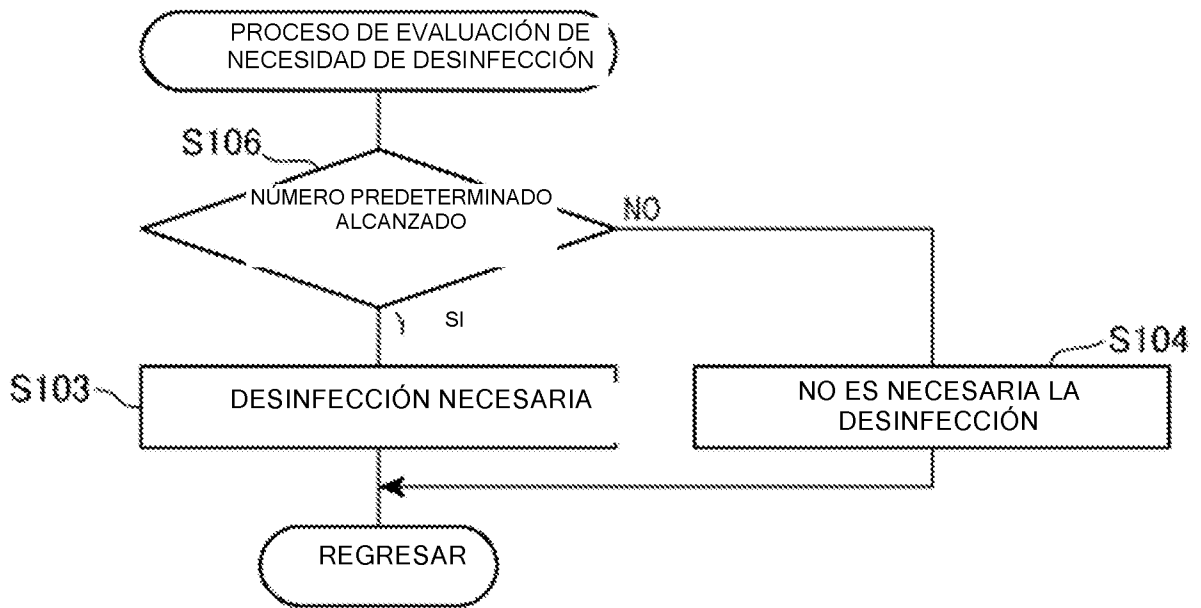


FIG.12

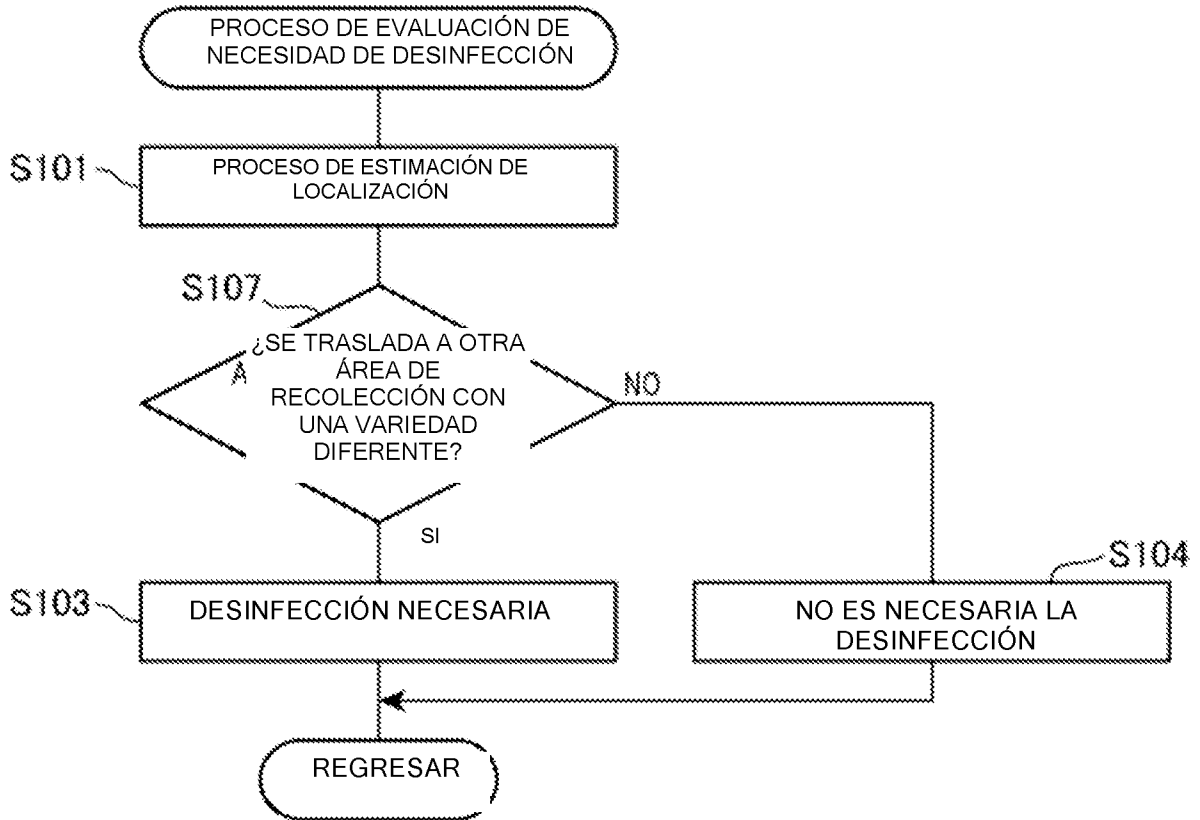


FIG.13

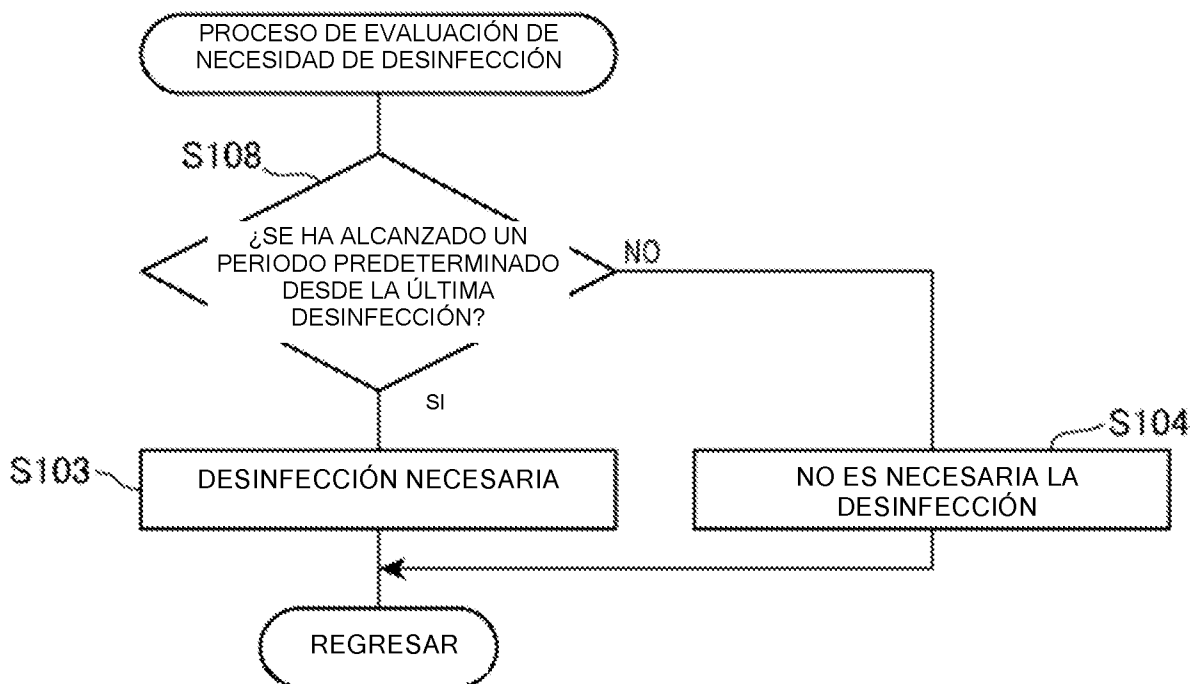


FIG.14

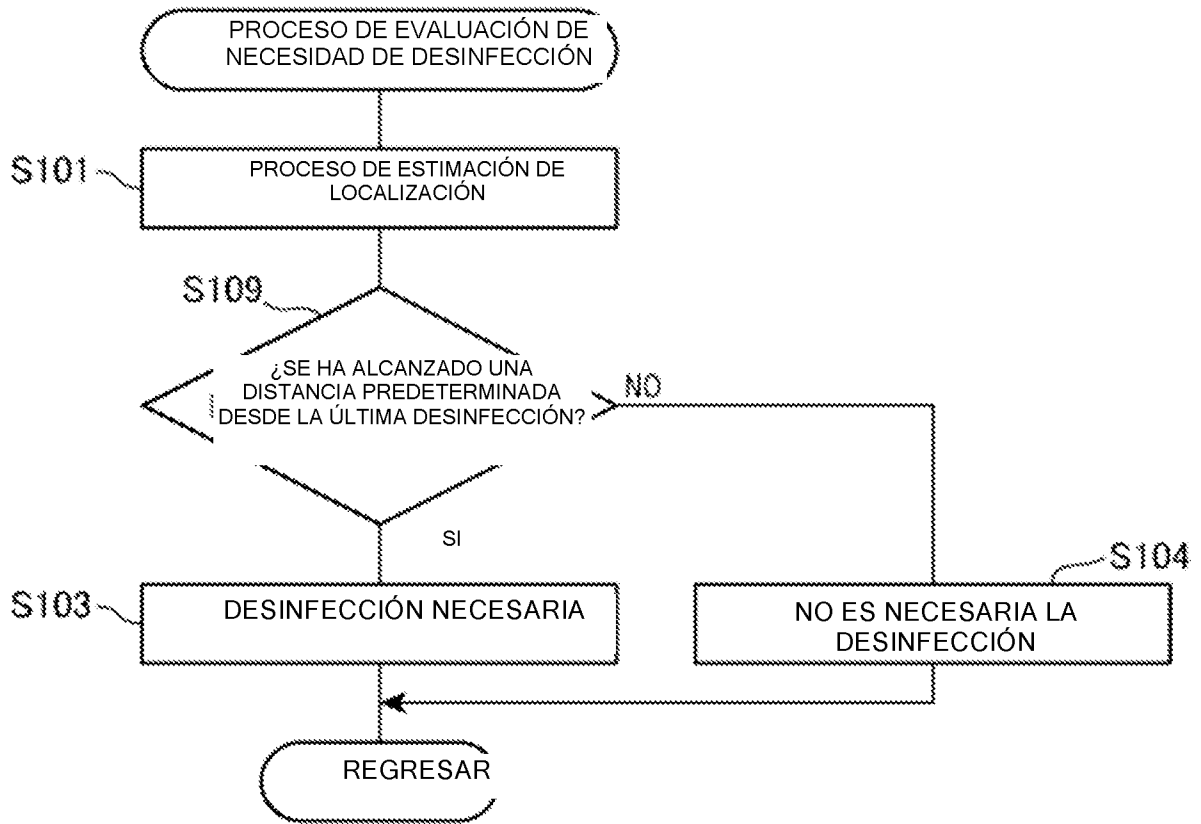


FIG.15

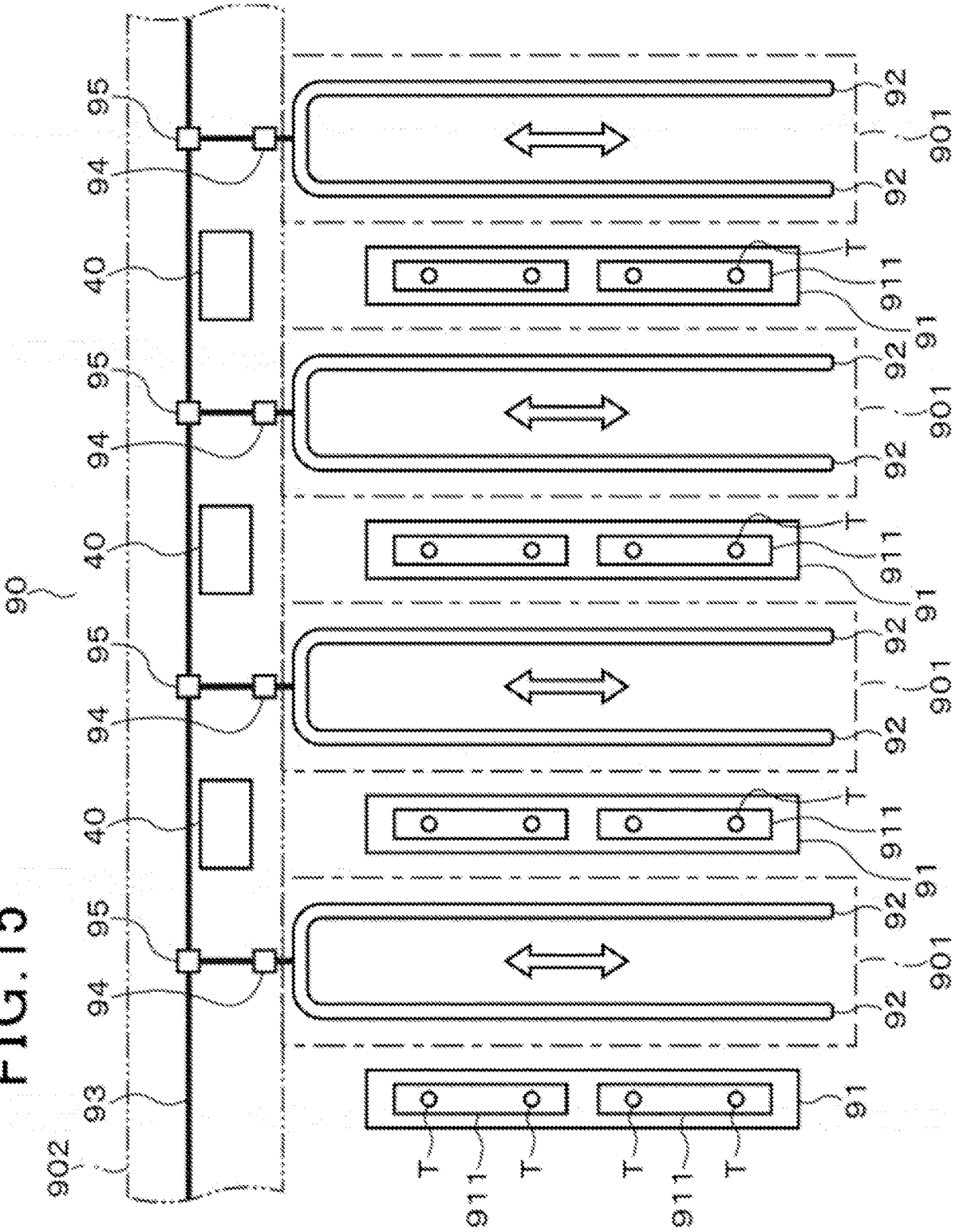


FIG.16

