



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 327 823**

51 Int. Cl.:
E01H 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02777582 .4**

96 Fecha de presentación : **30.10.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1521885**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.04.2005**

54 Título: **Procedimiento de deshierbe para un vehículo ferroviario.**

30 Prioridad: **05.07.2002 HU 0202205**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.11.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.11.2009

73 Titular/es: **G and G NÖVÉNYVÉDELMI ÉS
KERESKEDELMI KFT.
6726 Szeged, HU**

72 Inventor/es: **Gaal, Jozsef**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 327 823 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

Procedimiento de deshierbe para un vehículo ferroviario.

5 La materia objeto de la invención es un aparato de deshierbe para un vehículo ferroviario, y un procedimiento para el deshierbe con este aparato.

Para los especialistas es una tarea difícil realizar una eliminación selectiva y eficaz de las malas hierbas a lo largo de las vías férreas.

10 Las malas hierbas crecen entre, y a lo largo de, los raíles y en las cuestas a los lados de las vías.

El tratamiento previo de las malas hierbas en crecimiento y la extinción eficaz de las malas hierbas ya crecidas son tareas diferentes.

15 La solicitud de patente publicada DE 4 132 637 describe un procedimiento y un aparato para una eliminación dirigida de malas hierbas. De acuerdo con este procedimiento, sensores ópticos exploran el suelo cubierto con malas hierbas y crean un mapa de malas hierbas. Si el grado de recubrimiento con malas hierbas sobrepasa un umbral definido se aplica un herbicida a la superficie cubierta con malas hierbas.

20 Se utiliza una cámara de video y sensores ópticos para detectar el color verde de la vegetación y preparar el mapa de malas hierbas. Los píxeles verdes representan vegetación. La cámara y los sensores ópticos en el vehículo en movimiento están conectados a un ordenador que abre válvulas y boquillas para rociar un herbicida en función de la información de las malas hierbas detectadas.

25 La desventaja del procedimiento descrito es que no es capaz de regular la presión, la concentración y la distribución dirigida del herbicida aplicado sobre la superficie.

30 Otra desventaja de la solución es que no se distingue las especies de malas hierbas. De hecho, el procedimiento no permite tratar las diferentes especies de malas hierbas con herbicidas diferentes.

Además, según este procedimiento no se toma en cuenta el relieve de la vía.

35 La solicitud de patente publicada WO99/17606 revela un procedimiento y un aparato para el tratamiento del crecimiento de plantas a lo largo de secciones de vías ferroviarias. La vegetación a lo largo de la vía ferroviaria se determina por medio una cámara y una unidad de cálculo. Se utiliza filtros para poder distinguir entre tipos de plantas y para tratar estos de modos diferentes. Las boquillas individuales de la barra de rociado pueden ser controladas selectivamente, y la estrategia de tratamiento para un área de tratamiento dada depende de la información que se ha detectado en el campo de visión de la cámara.

40 El inconveniente de este procedimiento es que durante el tratamiento no se toma en cuenta el relieve de la vía.

El objetivo de la presente invención es desarrollar un aparato y un procedimiento de deshierbe que eliminen las desventajas mencionadas arriba.

45 El aparato y el procedimiento de deshierbe acordes con la invención permiten llevar a cabo la erradicación de malas hierbas mediante distribuir herbicidas específicos según las malas hierbas detectadas, teniendo los herbicidas diferentes concentraciones en diferentes secciones de las vías, y siendo rociados en función de las formas de las vías. El objetivo se consigue mediante un aparato acorde con la reivindicación 1 anexa y un procedimiento acorde con la reivindicación 6 anexa.

50 El aparato de deshierbe para un vehículo ferroviario acorde con la invención está equipado con una cámara de reconocimiento de malas hierbas, un PC conectado a esta para el reconocimiento de las malas hierbas y una unidad meteorológica, las mencionadas unidades estando conectadas a un PC de control. El PC de control está conectado a un panel de conmutadores de control, que a su vez está conectado a un medio de rociado a través de una unidad electrónica de control y una unidad de dosificación. El PC de control está además conectado a una cámara de reconocimiento de especies a través de un PC de reconocimiento de especies, a una cámara láser de seguimiento del relieve con un transductor de señal láser a través de un PC de seguimiento del relieve, y a un transductor de medida de la velocidad. El PC de control y el transductor de velocidad están conectados al panel de conmutadores de control y a un panel auxiliar de conmutadores de control. El medio de rociado comprende una unidad de rociado y una unidad pre-rociado. El PC de control está además conectado a la unidad electrónica de dosificación y a la unidad electrónica de control de inclinación, tanto de la unidad de rociado como de la unidad de pre-rociado. La unidad de rociado y la unidad de pre-rociado comprenden cada una un depósito de agua, una bomba de agua, un caudalímetro de agua, una válvula de control de agua, una válvula de seccionamiento de agua, una válvula inyectora, y un armazón de rociado provisto con un eje y boquillas conectados conjuntamente, donde la unidad electrónica de dosificación automática está conectada a la válvula inyectora. La válvula inyectora de cada unidad de rociado está conectada a depósitos de agentes químicos a través de un caudalímetro de agentes químicos y de una bomba de agentes químicos. Los ejes de la unidad de rociado y de la unidad pre-rociado están cada uno conectados a un sensor de posición y acoplados con un motor de inclinación,

que a su vez está conectado a la unidad de control de inclinación. El panel de conmutadores de control y el panel auxiliar de conmutadores de control están conectados a la unidad pre-rocido y a la unidad de rocido a través de las unidades electrónicas de dosificación. La unidad de pre-rocido está preferentemente configurada de manera que la válvula de control está acoplada a la válvula inyectora, y esta última está acoplada a la válvula de seccionamiento. La

Ventajosamente, la cámara de reconocimiento de malas hierbas del aparato de deshierbe es una cámara en color, y la cámara de reconocimiento de especies es una cámara en color equipada con un filtro especial.

En el procedimiento de deshierbe acorde con la invención y realizado por el aparato mencionado antes, los datos son recogidos por una cámara de reconocimiento de malas hierbas y procesados por un PC de reconocimiento de malas hierbas, siendo las señales de salida de estos transmitidas a un PC de control. El PC de control las procesa teniendo en cuenta también las señales de una unidad meteorológica, y controla las unidades electrónicas de control y las unidades de dosificación respectivamente de la unidad de pre-rocido y de la unidad de rocido, a través del panel de conmutadores de control. De este modo controla la cantidad de herbicida dosificado a través de las boquillas en los armazones de rocido de las unidades de rocido.

El perfil de la vía férrea está dividido en secciones, y se asigna una válvula de seccionamiento a cada sección. Esta válvula deposita el herbicida en su sección o cierra el paso al herbicida. Las posiciones de las válvulas de seccionamiento están controladas por una serie de conmutadores en el panel de conmutadores de control, y respectivamente por otra serie en el panel auxiliar de conmutadores de control. Los conmutadores son activados automáticamente o a mano. Simultáneamente se crea un mapa de especies de malas hierbas mediante la cámara de reconocimiento de especies equipada con un filtro especial, montada en el cubo frontal del vehículo ferroviario, orientada en la dirección del movimiento, y mediante el PC de reconocimiento de especies, de modo que un programa de reconocimiento de especies selecciona las secciones de acuerdo con especies de malas hierbas. Para cada sección, se elige una combinación de herbicidas prescrita para las especies de malas hierbas detectadas. El PC de control controla las unidades automáticas de dosificación de la unidad pre-rocido y de la unidad de rocido, teniendo en cuenta las señales del transductor de velocidad. Las imágenes de la cámara de reconocimiento de malas hierbas montada en la parte delantera del vehículo ferroviario y enfocada en la dirección del movimiento, que son enviadas al PC de reconocimiento de malas hierbas, se utilizan para seleccionar aquellas superficies acordes con las secciones definidas previamente, donde el área cubierta por plantas sobrepasa un límite definido mediante un programa de reconocimiento. A continuación se envía un comando de apertura a las válvulas de seccionamiento y a las válvulas de control asignadas a estas secciones, y se envía un comando de cierre a todas las otras válvulas a través del PC de control, teniendo también en cuenta las señales del transductor de velocidad. Se realiza un seguimiento del relieve mediante un transductor de señal láser y una cámara láser de seguimiento del relieve montada en la parte frontal del vehículo ferroviario. Estas sirven para definir diferencias de altura en varios puntos de la vía férrea. Las señales de la cámara láser de seguimiento del relieve son enviadas al PC de seguimiento del relieve, y las secciones de la división en secciones configurada inicialmente son ensanchadas o reducidas utilizando este programa a través del PC de control. Las unidades electrónicas de inclinación reciben comandos simultáneamente para ajustar los ejes de los armazones de rocido que sujetan las boquillas, a ángulos adecuados en función del sensor de posición en el eje. Las cantidades requeridas de agua y agentes químicos a mezclar entre sí, se calculan en función de las anchuras definidas de las secciones, de las señales del transductor de velocidad y de las dosis prescritas de herbicidas, por medio de las unidades electrónicas de dosificación conectadas al panel de conmutadores de control y al panel auxiliar de conmutadores de control. Las válvulas inyectoras, que sirven para mezclar entre sí el agua y los herbicidas, y que pertenecen a las secciones definidas, se abren o se cierran de acuerdo con los valores calculados. Una unidad electrónica de dosificación automática se asigna a cada sección, y se conecta con varios depósitos de agentes químicos que contienen diferentes herbicidas. Los caudales por minutos de los herbicidas requeridos son calculados por el PC de control, de acuerdo con la división en secciones configurada manualmente en el panel de conmutadores de control y/o en el panel auxiliar de conmutadores de control, y teniendo en cuenta las señales del transductor de velocidad. El PC de control compara estos valores con los caudales actualmente medidos, y se abre o se cierra las válvulas de control y las válvulas de seccionamiento en función de los resultados. Se distribuye una mezcla de herbicida que tiene la calidad, la concentración y el caudal específicos, a las secciones definidas de la vía férrea, a través de la unidad de pre-rocido y a través de la unidad de rocido.

De acuerdo con la invención, el mapa de malas hierbas realizado por el PC de reconocimiento de malas hierbas, y el mapa de especies de malas hierbas realizado por el PC de reconocimiento de especies de malas hierbas, que se preparan preferentemente de forma simultánea a la etapa de rocido. Ventajosamente, las boquillas de rocido se posicionan mediante el motor de inclinación del eje de rocido, de tal forma que el rocido se lleva a cabo de acuerdo con la pendiente de la vía férrea.

La unidad de pre-rocido sirve ventajosamente para el rocido antes de que broten las malas hierbas, y la unidad de rocido sirve ventajosamente para rociar las malas hierbas que ya han brotado.

El tratamiento previo al brote y el posterior al brote de las malas hierbas, pueden llevarse a cabo en diferentes momentos o bien al mismo tiempo.

ES 2 327 823 T3

Las ventajas del aparato y el procedimiento acordes con la invención son las siguientes:

el mapa de malas hierbas y el mapa de especies de malas hierbas se crean al mismo tiempo que se lleva a cabo el rociado (método en tiempo real).

El deshierbe es selectivo en función de las especies de malas hierbas.

El rociado se lleva a cabo a un ángulo adecuado al relieve de la vía férrea.

Las diferentes secciones de la vía férrea pueden tratarse con herbicidas de diferentes composiciones y diferentes concentraciones.

Los tratamientos antes y/o después del brote de las malas hierbas, puede llevarse a cabo bien en diferentes momentos o a la vez.

Puesto que la solución de herbicida se prepara en la válvula inyectora, puede evitarse la contaminación medioambiental en el caso de rotura del aparato. Puesto que las diferentes secciones de la vía férrea pueden tratarse selectivamente en relación con las dosis y concentraciones de los herbicidas, puede reducirse la carga medioambiental con agentes químicos.

El procedimiento de rociado puede automatizarse en un alto grado, de tal modo que el aparato no requiere la intervención humana o requiere una cantidad muy pequeña de esta tras el inicio.

La figura 1 muestra el diagrama básico del aparato de deshierbe acorde con la invención.

La figura 2 muestra el armazón de rociado y los componentes estructurales acoplados con este, en una vista frontal.

El aparato de rociado acorde con la invención se muestra en la figura 1. El PC de control 8 está conectado con una unidad meteorológica 7. El PC de control 8 está además conectado con:

- una cámara de reconocimiento de malas hierbas 1, a través de un PC 4 de reconocimiento de malas hierbas;
- una cámara 2 de reconocimiento de especies, a través de un PC 5 de reconocimiento de especies;
- una cámara láser de seguimiento del relieve 3 que, a su vez, está conectada con un transductor de señal láser 32 a través de un PC 6 de seguimiento del relieve;
- un transductor 9 de señales de velocidad.

El PC de control 8 y el transductor 9 de señales de velocidad conectado con este, están conectados con un panel de conmutadores de control 11 y con un panel auxiliar de conmutadores de control 10.

El PC de control 8 está además conectado a las unidades electrónicas 13 de control de la inclinación y a las unidades electrónicas 14 de dosificación, tanto de la unidad de pre-rociado "A" como con la unidad de rociado "B". La unidad de rociado "B" así como la unidad de pre-rociado "A", comprenden un depósito de agua 17, una bomba de agua 18, un caudalímetro de agua 19, una válvula de control de agua 20, una válvula de seccionamiento de agua 21, una válvula inyectora 22, y un armazón de rociado 23 equipado con un eje 24 y boquillas 25 acoplados entre sí.

En la unidad de pre-rociado "A" y en la unidad de rociado "B", la unidad electrónica de dosificación 14 está conectada a las válvulas inyectoras 22.

La válvula inyectora 22 está conectada con depósitos 26 de agentes químicos, a través de un caudalímetro de agentes químicos 28 y una bomba 27 de agentes químicos.

Los ejes 24 de los armazones de rociado 23 tanto de la unidad de pre-rociado "A" como de la unidad de rociado "B" están equipados con sensores de posición 16, que están además conectados con las unidades electrónicas de control de la inclinación 13.

El eje 24 está acoplado con un motor de inclinación 15, que está además conectado con la unidad electrónica 13 de control de la inclinación.

El panel de conmutadores de control 11 y el panel auxiliar de conmutadores de control 10 del aparato de deshierbe están conectados a la unidad de pre-rociado "A" y a la unidad de rociado "B", a través de las válvulas de seccionamiento 21 y de las unidades electrónicas 14 de control de la dosificación.

La unidad de pre-rociado "A" está configurada de modo que la válvula de control 20 está acoplada con la válvula inyectora 22, y está última está acoplada con la válvula de seccionamiento 21.

ES 2 327 823 T3

La unidad de rociado "B" está configurada de modo que la válvula de control 20 está acoplada a la válvula de seccionamiento 21, y esta última está acoplada a la válvula inyectora 22. La cámara de reconocimiento 1 de deshierbe es ventajosamente una cámara en color, y la cámara láser de seguimiento del relieve 3 es una cámara en color equipada con un filtro especial.

El almacén de rociado 23 equipado con el eje inclinable 24 y las boquillas 25 se muestra en la figura 2.

La inclinación en torno al eje 24 permite cambiar el ángulo del chorro de rociado 31 que sale de las boquillas 25 hacia la superficie del suelo, según se requiera.

La elección del ángulo adecuado sirve para que tanto el entorno de los raíles 29 como el de la vía férrea 30 sean tratados eficazmente con el rociado herbicida.

La materia objeto de la presente invención concierne además a un procedimiento de deshierbe realizado por el aparato de deshierbe mencionado antes.

De acuerdo con el procedimiento, los datos recogidos por la cámara de reconocimiento 1 de malas hierbas son procesados por el PC de reconocimiento 4 de malas hierbas, y las señales de salida de este son enviadas al PC de control 8. Las señales de salida del PC de control 8 controlan teniendo en cuenta los datos de la unidad meteorológica 7, las unidades electrónicas de control 12 y las unidades electrónicas de dosificación 14, tanto de la unidad pre-rociado "A" como de la unidad de rociado "B", a través de un panel de conmutadores de control 11 cuyas señales controlan la cantidad de herbicida distribuido a través de las boquillas 25 del almacén de rociado 23 equipado con el eje 24.

En el procedimiento acorde con la invención, el perfil de la vía férrea 30 está dividido en secciones, y se asigna una válvula de seccionamiento 21 a cada sección, la cual deposita el herbicida en la sección definida o cierra el paso del herbicida. Las posiciones de las válvulas de seccionamiento 21 pueden controlarse mediante series de conmutadores en el panel de conmutadores de control 11, y respectivamente en el panel auxiliar de conmutadores de control 10. Los conmutadores pueden manejarse bien automáticamente o a mano.

Se prepara un mapa de especies de malas hierbas mediante el PC 5 de reconocimiento de especies, en función de las imágenes tomadas por la cámara 2 de reconocimiento de especies, montada en la parte frontal del vehículo ferroviario y enfocada a la dirección del movimiento. Las secciones cubiertas por plantas se separan dependiendo de la especie de malas hierbas, mediante un programa de reconocimiento de especies.

La cámara de reconocimiento de especies 2 está equipada con un filtro especial.

Tras la selección según las especies de malas hierbas, se escoge para cada sección la combinación de herbicidas prescritos para la especie de malas hierbas definidas, y las unidades electrónicas de dosificación 14 tanto de la unidad de pre-rociado "A" como de la unidad de rociado "B" son controladas por el PC de control 8, teniendo también en cuenta las señales del transductor de velocidad 9.

La cámara de reconocimiento 1 de malas hierbas orientada a la dirección del movimiento, está montada en la parte frontal del vehículo ferroviario. Sus imágenes son transmitidas al PC de reconocimiento 4 de malas hierbas, en el que las áreas con un recubrimiento de plantas que sobrepasa un límite definido son seleccionadas por el programa de reconocimiento de malas hierbas, en las diferentes secciones.

A través del PC de control 8 se envía a las válvulas de seccionamiento 21 y a las válvulas de control 20 órdenes de apertura o cierre relativas a estas secciones, teniendo también en cuenta las señales del transductor de velocidad 9.

El transductor de señal láser 32 y la cámara láser de seguimiento del relieve 3 en la parte frontal del vehículo ferroviario, hacen un seguimiento del relieve y miden las diferencias de alturas de varios puntos de la vía férrea. Las señales de salida de la cámara láser de seguimiento del relieve 3 son enviadas al PC de seguimiento del relieve 6, y la división establecida inicialmente se estrecha o se ensancha por medio de un programa contenido en el PC 6 de seguimiento del relieve, a través del PC de control 8.

A continuación se envía un comando a la unidad electrónica 13 de control de la inclinación, para inclinar el eje 24 del almacén de rociado que soporta las boquillas 25, a un ángulo apropiado en función de las señales del sensor de posición 16 en el eje 24, y se calcula las cantidades requeridas de agua y herbicida con la ayuda de la unidad electrónica de dosificación 14 conectada al panel de conmutadores de control 11 y al panel auxiliar de conmutadores de control 10, teniendo en cuenta las anchuras de las secciones, las señales de salida del transductor de velocidad 9 y las dosis de herbicida establecidas previamente. Las válvulas inyectoras 22 asignadas a las secciones definidas, que mezclan agua con el agente químico, se abren o se cierran de acuerdo con los resultados del cálculo.

La unidad electrónica 14 de control de dosificación, que está conectada con varios depósitos 26 de agentes químicos, se asigna a cada sección. Se calcula el caudal requerido por minuto mediante el PC de control 8, de acuerdo con la división en secciones configurada manualmente en el panel de conmutadores de control 11 y/o en el panel auxiliar de conmutadores de control 10, y teniendo en cuenta también las señales del transductor de velocidad 9. El PC de control 8 compara este caudal con el caudal actual por minuto medido por el caudalímetro 28 de agentes químicos, y

ES 2 327 823 T3

las válvulas de control 20 y las válvulas de seccionamiento 21 se abren o se cierran en función de los resultados de la comparación.

5 El herbicida que tiene calidad, concentración y caudal por minuto escogidos como se ha descrito arriba, se distribuye a través de la unidad de pre-rociado "A" y/o a través de la unidad de rociado "B" sobre las secciones definidas de la vía férrea 30, de modo que el chorro de rociado herbicida 31 alcanza el área a tratar bajo un ángulo óptimo.

10 Se utiliza ventajosamente herbicidas que contienen los agentes activos Diuron o Linuron para el tratamiento de deshierbe previo al brote de las malas hierbas, y se utiliza ventajosamente herbicidas con los agentes activos Glifosat o Triklopil para el tratamiento herbicida tras el brote de las malas hierbas.

Ventajosamente, las imágenes tomadas por la cámara 1 de reconocimiento de malas hierbas y las de la cámara 2 de reconocimiento de especies, se graban en cintas de video.

15 **Listado de notación**

	1	cámara de reconocimiento de malas hierbas
	2	cámara de reconocimiento de especies
20	3	cámara láser de seguimiento del relieve
	4	PC de reconocimiento de malas hierbas
25	5	PC de reconocimiento de especies
	6	PC de seguimiento del relieve
	7	unidad meteorológica
30	8	PC de control
	9	transductor de velocidad
35	10	panel auxiliar de conmutadores de control
	11	panel de conmutadores de control
	12	unidad electrónica de control
40	13	unidad electrónica de inclinación
	14	unidad electrónica de dosificación
45	15	motor de inclinación
	16	sensor de posición
	17	depósito de agua
50	18	bomba de agua
	19	caudalímetro de agua
55	20	válvula de control de agua
	21	válvula de seccionamiento de agua
	22	válvula inyectora
60	23	armazón de rociado
	24	eje
65	25	boquilla
	26	depósito de agentes químicos

	27	bomba de agentes químicos
	28	caudalímetro de agentes químicos
5	29	raíles
	30	vía férrea
	31	chorro de rociado
10	32	transductor de señal láser
	“A”	unidad de pre-rociado
15	“B”	unidad de rociado

Referencias citadas en la descripción

20 *La lista de referencias citadas por el solicitante es solo para comodidad del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. Aunque se ha tomado especial cuidado en recopilar las referencias, no puede descartarse errores u omisiones y la EPO rechaza toda responsabilidad a este respecto.*

Documentos de patentes citados en la descripción

- 25
- DE 4 132 637 [0005]
 - WO 9 917 606 A [0010]

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de deshierbe para un vehículo ferroviario, que comprende una cámara (1) de reconocimiento de malas hierbas conectada a un PC (4) de reconocimiento de malas hierbas, y un PC de control (8) conectado a un PC de reconocimiento (4) de malas hierbas y a un panel (11) de conmutadores de control, estando el mencionado panel (11) de conmutadores de control conectado a un medio de rociado, **caracterizado** porque el PC de control (8) está conectado además a un transductor de velocidad (9), a una unidad meteorológica (7), a una cámara de reconocimiento de especies (2) a través de un PC (5) de reconocimiento de especies, y a una cámara láser (3) de seguimiento del relieve a través de un PC (6) de seguimiento del relieve, la mencionada cámara láser (3) de seguimiento del relieve estando además conectada con un transductor (32) de señal láser, donde el PC de control (8) y el transductor de velocidad (9) están además conectados al panel (11) de conmutadores de control y a un panel auxiliar (10) de conmutadores de control, y

en el que el medio de rociado comprende una unidad de rociado ("B") y una unidad de pre-rociado ("A"), cada una de las cuales comprende un depósito de agua (17), una bomba de agua (18), un caudalímetro de agua (19), una válvula de control de agua (20), una válvula de seccionamiento de agua (21), una válvula inyectora (22) conectada a una unidad electrónica (14) de dosificación, y un armazón (23) de rociado que está equipado con un eje (24) y boquillas (25) acoplados conjuntamente, estando el eje (24) acoplado con un sensor de posición (16) y con un motor de inclinación (15), que están ambos conectados también a una unidad electrónica (13) de control de la inclinación,

en el que la válvula inyectora (22) está conectada a uno o más depósitos (26) de agentes químicos a través de un caudalímetro (28) de agentes químicos y de una bomba (27) de agentes químicos, estando el panel (11) de conmutadores de control y el panel auxiliar de conmutadores de control (10) conectados a la unidad de pre-rociado ("A") y a la unidad de rociado ("B") a través de las respectivas válvulas de seccionamiento (21) y de las respectivas unidades electrónicas (14) de dosificación, y estando el PC de control (8) conectado a las unidades de control de inclinación (13) y a las unidades electrónicas de dosificación (14) de ambas unidades de rociado ("A", "B").

2. El aparato de deshierbe acorde con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad de pre-rociado ("A") está configurada de manera que su válvula de control (20) está acoplada a su válvula inyectora (22), y su válvula inyectora (22) está acoplada a su válvula de seccionamiento (21).

3. El aparato de deshierbe acorde con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad rociado ("B") está configurada de manera que su válvula de control (20) está acoplada a su válvula de seccionamiento (21), y su válvula de seccionamiento (21) está acoplada a su válvula inyectora (22).

4. El aparato de deshierbe acorde con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la cámara de reconocimiento de malas hierbas (1) es una cámara en color.

5. El aparato de deshierbe acorde con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la cámara (2) de reconocimiento de especies es una cámara en color equipada con un filtro especial.

6. Un procedimiento de deshierbe para una vía férrea realizado con el aparato acorde con la reivindicación 1, en el que el PC de control (8), teniendo en cuenta los datos de la unidad meteorológica (7), controla las unidades electrónicas de control (12) y las unidades electrónicas (14) de dosificación tanto de la unidad de pre-rociado ("A") como de la unidad de rociado ("B") a través del panel de conmutadores de control (11), unidades de control y dosificación (12, 14) que controlan la cantidad de herbicida distribuido a través de las boquillas (25) de los armazones de rociado (23) de las unidades de pre-rociado y rociado ("A", "B"),

en el que el perfil de la vía férrea (30) está dividido en secciones y a cada sección se asigna una válvula de seccionamiento (21) que deposita el herbicida sobre una sección definida o cierra el paso al herbicida, estando controladas las posiciones de las válvulas de seccionamiento (21) mediante la serie de conmutadores activados de forma manual o automática en el panel de conmutadores de control (11), y respectivamente en el panel auxiliar de conmutadores de control (10),

en el que simultáneamente se prepara un mapa de especies mediante el PC (5) de reconocimiento de especies y la cámara (2) de reconocimiento de especies equipada con un filtro especial y montada en la parte frontal del vehículo ferroviario, orientada en la dirección del movimiento, de modo que las secciones cubiertas por plantas se seleccionan en función de las especies de malas hierbas, escogiéndose para cada sección la combinación de herbicidas prescrita para las especies definidas de malas hierbas, y estando después las unidades (14) electrónicas de dosificación tanto la unidad de pre-rociado ("A") como la unidad de rociado ("B") controladas por el PC de control (8) que tiene también en cuenta las señales del transductor de velocidad (9),

en el que las imágenes de la cámara de reconocimiento (1) de malas hierbas orientada en la dirección del movimiento y montada en la parte frontal del vehículo ferroviario, son transmitidas al PC (4) de reconocimiento de malas hierbas y utilizadas para seleccionar las áreas que están cubiertas con plantas por encima de un límite definido por un programa de reconocimiento de malas hierbas, dependiendo de las secciones, enviándose comandos de apertura relativos a estas secciones a las válvulas de seccionamiento (21) y a las válvulas de control (20) a través del PC (8) de

ES 2 327 823 T3

control, que también tiene en cuenta las señales del transductor de velocidad (9), mientras el PC de control (8) envía comandos de cierre relativos a las restantes secciones,

y en el que se realiza un seguimiento del relieve de la vía mediante el transductor (32) de señal láser y la cámara láser (3) de seguimiento del relieve situada en la parte frontal del vehículo ferroviario, que miden las diferencias de altura de varios puntos de la vía férrea, enviándose las señales de salida de la cámara láser (3) de seguimiento del relieve al PC (6) de seguimiento del relieve, y ensanchándose o estrechándose la división en secciones establecida inicialmente, por medio de su programa a través del PC de control (8), donde al mismo tiempo se envía un comando a las unidades (13) de control de inclinación de la unidad de pre-rociado ("A") y/o de la unidad de rociado ("B") para inclinar a un ángulo apropiado los ejes (24) de los armazones de rociado que sujetan las boquillas (25), enviándose el comando en función de las señales de los sensores de posición (16) situados en los ejes (24),

en el que a continuación se calculan las cantidades de agua y agentes químicos necesarias para hacer el herbicida, con la ayuda de la unidad electrónica de dosificación (14) conectada al panel (11) de conmutadores de control y al panel auxiliar (10) de conmutadores de control, teniendo en cuenta las dimensiones de las secciones, las señales de salida del transductor de velocidad (9) y las dosis de agentes químicos establecidas previamente, y abriéndose o cerrándose de acuerdo con los resultados del mencionado cálculo las válvulas inyectoras (22) asignadas a las secciones definidas, que mezclan agua con el agente químico,

una unidad electrónica (14) de dosificación conectada a varios depósitos (26) de agentes químicos que están asignados a cada sección, y calculándose mediante el PC (8) de control el caudal por minuto requerido de acuerdo con la división en secciones establecida manualmente en el panel de conmutadores de control (11) y/o en el panel auxiliar de conmutadores de control (10) y teniendo en cuenta las señales del transductor de velocidad (9), comparándose este caudal con los caudales por minuto actuales medidos por el caudalímetro de agua (19) y por el caudalímetro de agentes químicos (28), para abrir o cerrar las válvulas (20) de control de agua y las válvulas (21) de seccionamiento de agua, en función de los resultados de la comparación,

a continuación, en la etapa de rociado el herbicida de calidad, concentración y caudal por minuto escogidos como se ha descrito arriba, se distribuye a través de la unidad de pre-rociado ("A") y/o a través de la unidad de rociado ("B") sobre las secciones definidas de la vía férrea (30) dividida en secciones.

7. El procedimiento acorde con la reivindicación 6, **caracterizado** porque el mapa de malas hierbas realizado por el PC (4) de reconocimiento de malas hierbas y el mapa de especies de malas hierbas realizado por el PC (5) de reconocimiento de especies, se preparan simultáneamente a la etapa de rociado.

8. El procedimiento acorde con la reivindicación 6, **caracterizado** porque las boquillas (25) se posicionan por medio de los motores de inclinación (15) de modo que el rociado se realiza bajo un ángulo apropiado para la pendiente de la vía férrea.

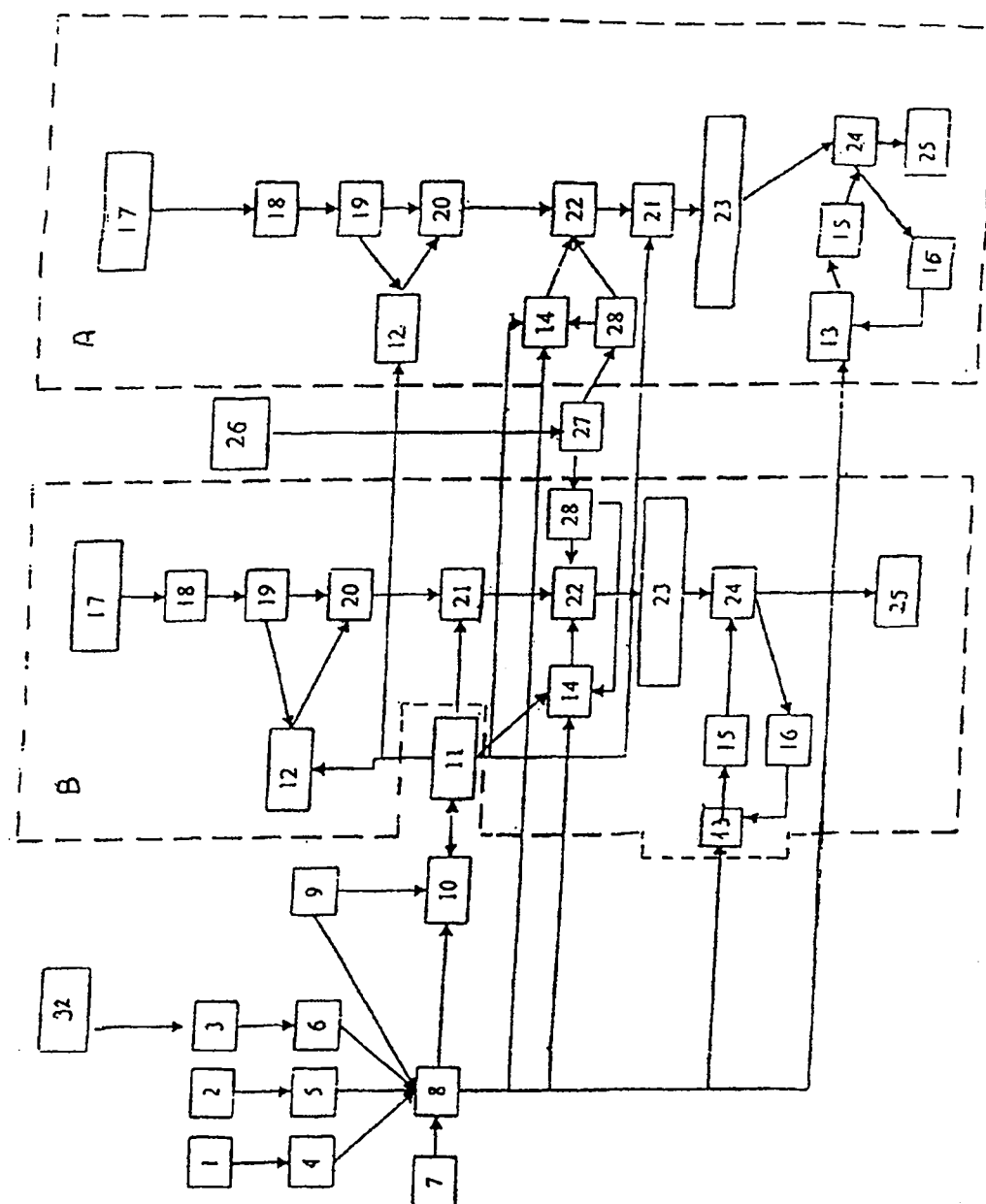


FIG. 1

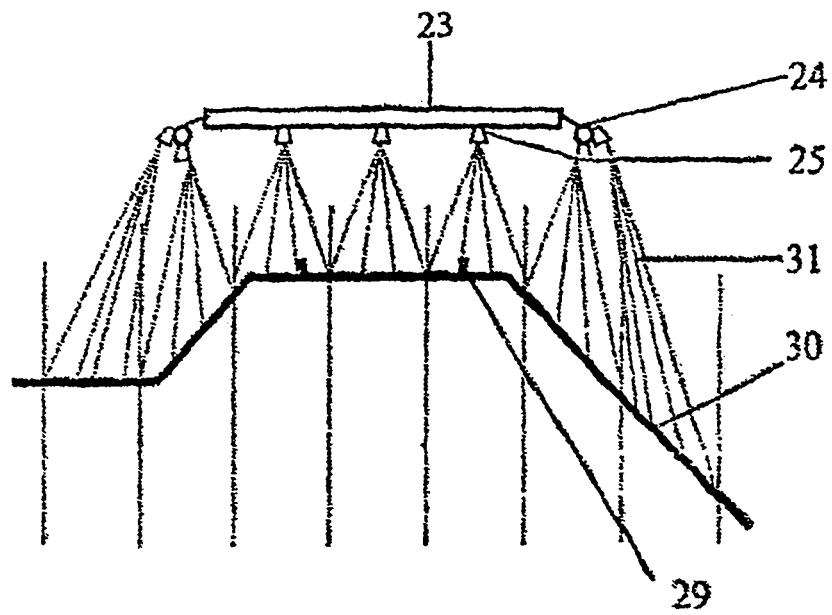


FIG. 2