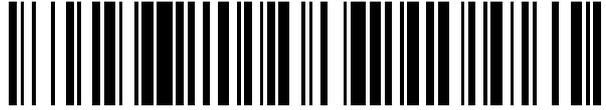


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 633**

51 Int. Cl.:

A01M 21/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2011 E 11785059 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015 EP 2637498**

54 Título: **Dispositivo para el control de las malas hierbas**

30 Prioridad:

28.07.2011 GB 201112956
09.11.2010 GB 201018912

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.08.2015

73 Titular/es:

WEEDING TECHNOLOGIES LIMITED (100.0%)
Gable House Turnham Green Terrace
London W4 1QP, GB

72 Inventor/es:

HOBBS, RICHARD;
MOREHEN, JASON y
MYERS, MALCOLM

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 542 633 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

Dispositivo para el control de las malas hierbas

La presente invención se refiere a un método para controlar la vegetación y a un aparato para realizar el método.

5 De manera convencional, la vegetación, tal como las malas hierbas, se controla normalmente o bien arrancándola físicamente, tal como deshierbe manual, o bien mediante el uso de herbicidas. El deshierbe manual puede ser un trabajo muy duro. Las plantas se están volviendo cada vez más resistentes a los herbicidas. Además, hay una resistencia creciente por parte de la sociedad a usar productos químicos en el medio ambiente y cada vez hay más cambios legislativos para reducir el uso de productos químicos tóxicos como herbicidas. Por tanto, existe un interés en métodos para controlar la vegetación que no usen productos químicos sintéticos y eviten el deshierbe manual.

10 Para el control de las malas hierbas se han sugerido métodos térmicos. Se han usado una variedad de métodos para proporcionar calor a las malas hierbas, por ejemplo, agua caliente, vapor de agua, aire caliente, llamas y espuma caliente. Estos métodos pueden superar algunas de las desventajas de los herbicidas tales como la deriva de la pulverización y la contaminación del suelo o las aguas subterráneas. El documento WO 02/07513 describe un modo de controlar malas hierbas usando espuma caliente en el intervalo de 75°C a 100°C. El agua caliente se
15 combina con aire a baja presión para preparar la espuma, y la espuma se expulsa desde una boquilla. El documento EP 1 450 603 da a conocer un método para controlar la vegetación que incluye preparar una espuma que tiene una temperatura de entre 75°C y 100°C y que consiste volumétricamente en del 60 al 75% de una disolución acuosa de un agente espumante biodegradable y en del 40 al 25% de aire y dirigir una corriente de espuma sobre la vegetación.

20 La presente invención pretende proporcionar un aparato móvil para su uso en el control de la vegetación.

La presente invención proporciona un aparato adecuado para controlar la vegetación, aparato que comprende un depósito para un líquido caliente, medios de liberación conectados al depósito y una boquilla para aplicar una corriente de espuma que contiene vapor de agua, conectada al depósito a través de los medios de liberación,
25 montándose el aparato sobre un carro con ruedas o un remolque que va a propulsarse mediante un vehículo, o montándose el aparato sobre un vehículo. El vehículo puede ser, por ejemplo, un tractor o un cuatriciclo. El aparato se especifica con más precisión en la reivindicación 1.

El depósito de líquido caliente es un depósito que comprende medios de calentamiento y los medios de calentamiento están conectados a una fuente de alimentación tal como la red eléctrica o una batería. Por lo tanto, el depósito puede calentar líquido sólo bajo demanda, en vez de almacenar líquido calentado. El aparato puede
30 comprender una entrada para la red eléctrica y elementos de calentamiento adecuados para su conexión a la red eléctrica. Cuando se usa el depósito junto con un vehículo de motor (tal como un tractor), la energía eléctrica puede generarse por el vehículo. Cuando se conecta el aparato a una fuente de alimentación, los elementos de calentamiento se disponen para calentar el líquido hasta que la presión en el depósito es superior a la presión atmosférica. Los medios de liberación controlan y restringen el flujo de salida de líquido, mientras que la presión
35 dentro del depósito de líquido caliente sigue siendo superior a la presión atmosférica. Por ejemplo, la presión puede ser de entre 125 kPa y 300 kPa (absolutos), preferiblemente de entre 175 kPa y 275 kPa, por ejemplo de aproximadamente 200 kPa o 225 kPa.

La presión en el depósito de líquido caliente puede elevarse adicionalmente mediante una bomba. Por ejemplo, la presión puede ser de hasta 1,5 MPa (15 atmósferas), más preferiblemente de hasta 1,2 MPa, por ejemplo de
40 1000 kPa o 500 kPa.

Opcionalmente, el líquido en el depósito de líquido caliente puede calentarse mediante un sistema de quemadores que puede activarse mediante un combustible tal como gas, diésel o biocombustible. Esto es aplicable cuando el aparato es un aparato con ruedas o un aparato montado en vehículo o remolque.

45 El depósito de líquido caliente del aparato de carro con ruedas o el aparato montado en vehículo o remolque puede ser un recipiente que puede mantener un líquido a una temperatura de desde 96°C hasta 105°C durante hasta una hora sin usar la energía de la red eléctrica ni de un vehículo. Por lo tanto, el depósito puede estar aislado. Puede proporcionarse potencia o calor mediante el vehículo o vehículo remolcador desde el alternador en su motor para generar energía eléctrica, o desde un intercambiador de calor conectado directamente al vehículo para extraer energía térmica del vehículo, para mantener la temperatura del líquido en el depósito normalmente durante una hora
50 o más.

El aparato incluye un tanque de almacenamiento para líquido que puede estar a la temperatura ambiental, y medios para suministrar líquido desde el tanque de almacenamiento hasta el depósito, en el que se calienta. Sólo es necesario que el depósito de líquido caliente contenga el líquido requerido para el uso inmediato, ya que calienta

5 líquido sólo bajo demanda, en vez de almacenar líquido calentado. La capacidad de líquido total para un aparato colocado en un remolque o sobre un vehículo dependerá del tamaño y la capacidad de transporte del remolque o vehículo, pero puede ser de más de 2000 litros, más normalmente de hasta 1000 litros, por ejemplo de hasta 600 litros para un vehículo tal como un tractor, y para un remolque o vehículo más pequeño más preferiblemente de hasta 350 litros, y es normalmente de hasta 150 litros, por ejemplo de desde 75 hasta 125 litros, tal como de aproximadamente 100 litros.

10 El líquido suministrado al depósito es normalmente agua combinada con un tensioactivo. El tensioactivo se usa normalmente a una concentración de hasta el 2%, preferiblemente del 0,05% al 2%, más preferiblemente desde el 0,1% hasta el 1%, más preferiblemente de aproximadamente el 0,1%. El tensioactivo puede ser orgánico o inorgánico. El tensioactivo es preferiblemente un agente espumante biodegradable tal como alquilpoliglucósido y es preferiblemente un producto natural. El tensioactivo puede mezclarse con el líquido en el depósito, o puede mezclarse con el líquido caliente a medida que se dispensa desde el depósito.

15 Los medios de liberación son, por ejemplo, una válvula que permite que el líquido salga del depósito cuando está abierta. En una realización, la válvula permite que se acumule una presión limitada en el depósito para hacer que el líquido salga desde la boquilla cuando se libera la válvula. El aparato puede incluir un sensor de presión para impedir que la presión se vuelva demasiado alta en el depósito. Sin embargo, tal como se mencionó anteriormente, la presión en el depósito puede elevarse parcialmente calentando el líquido y parcialmente mediante una bomba, de modo que se logre una mayor presión.

20 Los medios de liberación pueden estar conectados al depósito en la parte inferior, lateral o superior del depósito. En una realización preferida, los medios de liberación están conectados a la parte inferior del depósito.

25 El depósito también puede tener una abertura para el tensioactivo. Esto puede ser, por ejemplo, una bombona de tensioactivo con alimentación por goteo o puede ser un "portador de pastillas", una abertura hacia el depósito donde una rejilla separa el tensioactivo de la sección principal del depósito. En esta realización podría colocarse una pastilla sobre la rejilla y cerrarse la tapa. A continuación se añade agua al depósito y se calienta, lo que hace que la pastilla se disuelva a través de la rejilla y se mezcle con el líquido en el depósito.

30 La boquilla puede tener un único orificio. La boquilla es normalmente una boquilla direccional de modo que la espuma caliente producida por el aparato puede dirigirse con precisión sobre la vegetación. Alternativamente, el aparato puede dotarse de boquillas intercambiables para permitir la limpieza del aparato y con el fin de cambiar la geometría de boquilla fácilmente. En otra realización, puede proporcionarse una boquilla con geometría variable tal como una boquilla que puede proporcionar o bien un chorro o bien una neblina de espuma. La boquilla puede tener múltiples aberturas lo que permite que la espuma se dirija hacia varios puntos alrededor de la base de una mala hierba simultáneamente.

Una realización adecuada para su uso con un vehículo tal como un tractor, o montada sobre un vehículo, puede incluir varias boquillas, de modo que puede tratarse una amplia zona de terreno en una pasada del vehículo.

35 Cuando la boquilla tiene un único orificio, el orificio en la boquilla es normalmente de hasta 2 mm o 3 mm de diámetro, más preferiblemente hasta 1 mm. Sin embargo, el tamaño del orificio de boquilla también depende de la configuración del aparato.

40 El aparato puede comprender además una cubierta para la boquilla. Por tanto, la boquilla puede montarse dentro de o en el interior de una cubierta o puede estar encerrada por un lado por una cubierta. La boquilla y la cubierta pueden ser un único elemento o pueden estar compuestas por componentes independientes. Cuando la boquilla y la cubierta comprenden componentes independientes, la cubierta puede retirarse del aparato. La cubierta puede ser de un tamaño de modo que cubra una mala hierba pequeña, creando así una cámara de vapor de agua/espuma, y proporcionando un efecto de manta térmica. Cuando se usan la boquilla y la cubierta o una pluralidad de boquillas y cubiertas mientras se mueve el vehículo asociado, cada cubierta puede disponerse para encerrar boquillas respectivas en la parte delantera y los laterales, dejando una abertura en la parte trasera, con relación a la dirección de movimiento.

45 En una realización, cada boquilla está soportada por una barra de soporte que incluye una articulación, de modo que si la boquilla choca con una obstrucción a medida que se mueve el aparato sobre el terreno, la boquilla puede plegarse para salvar la obstrucción.

50 Una realización preferida comprende varias boquillas dispuestas en grupos, pudiendo ajustarse la orientación del grupo de boquillas. Cada grupo de boquillas puede estar asociado con una cubierta respectiva. Por ejemplo, un remolque que porta las boquillas puede comprender un elemento de soporte horizontal que porta los grupos de las boquillas en posiciones que están separadas a lo largo del elemento de soporte horizontal. Cambiando la orientación de las boquillas dentro de cada grupo, puede alterarse la distribución de espuma sobre el terreno. Por ejemplo, las

5 boquillas dentro de cada grupo pueden alinearse generalmente en paralelo a la dirección de movimiento, por ejemplo para destruir malas hierbas que crecen en los huecos entre filas de plantas de cultivo sin afectar a las plantas de cultivo. Si se gira cada grupo de boquillas de modo que se extiendan de manera transversal a la dirección de movimiento, esto aumenta la anchura del terreno tratado por cada grupo de boquillas. La separación entre los grupos de boquillas puede ser tal que en esta orientación no haya huecos entre las tiras de terreno tratadas por los grupos de boquillas, de modo que se trate la totalidad del área superficial.

10 Cada elemento de calentamiento está conectado normalmente a un termostato o un termopar que se usa para apagar el calentador cuando el líquido alcanza la temperatura requerida. El aparato incluye una pluralidad de elementos de calentamiento, dispuestos de modo que el líquido se calienta sucesivamente mediante los elementos de calentamiento. Por ejemplo, podría haber tres elementos de calentamiento en el depósito, dispuestos cada uno para elevar la temperatura del líquido en la misma cantidad (por ejemplo, 25° o 30°C), fluyendo el líquido más allá de los tres elementos de calentamiento en serie, en un depósito en el que el líquido se calienta bajo demanda.

15 El aparato comprende preferiblemente un medidor de presión de vapor de agua y un bucle de realimentación conectados para medir la presión en el depósito. Cuando el aparato está conectado a una fuente de alimentación, el elemento de calentamiento pertinente puede estar dispuesto para calentar el agua hasta que la presión en el depósito es superior a la presión atmosférica y entonces el bucle de realimentación corta la energía. El medidor de presión de vapor de agua y el bucle de realimentación pueden controlar el calentamiento para mantener el líquido en el punto de ebullición y la presión de vapor de agua por encima de la atmosférica a medida que se usa el líquido.

20 El aparato de la presente invención puede usarse para controlar plagas, tales como plagas en plantas y/o plagas en el terreno. Las plagas en plantas pueden incluir la mosca negra y áfidos. Las plagas en el terreno pueden incluir cochinillas de humedad, otras plagas con caparazones, babosas y caracoles.

25 La presente invención también proporciona un método para controlar la vegetación, método que comprende preparar una mezcla de espuma caliente que comprende agua y un tensioactivo, que actúa como agente espumante, y dirigir la espuma sobre la vegetación. El método se especifica con más precisión en la reivindicación 12. La mezcla de espuma caliente comprende además vapor de agua, por ejemplo hasta el 10% de vapor de agua, o hasta el 5% de vapor de agua (siendo éstas proporciones en peso).

30 El método puede comprender calentar un líquido que comprende agua y un tensioactivo, que actúa como agente espumante, hasta una temperatura de al menos 102°C, y opcionalmente de hasta 110°C, tal como 107°C. El líquido puede calentarse usando energía eléctrica. En una realización, el líquido se calienta inicialmente usando la red eléctrica. Además, puede proporcionarse agua caliente al depósito antes de que comience el calentamiento, por ejemplo de un grifo de agua caliente doméstico.

En una realización, la mezcla de espuma caliente comprende además un colorante y se tiñe la espuma o se tiñe el residuo que queda cuando la espuma se desmorona.

35 A medida que se calienta el líquido para formar vapor de agua, el vapor de agua obliga al líquido a salir de la boquilla del aparato siempre que los medios de liberación estén abiertos. El líquido se combina con aire a medida que abandona la boquilla formando espuma caliente que normalmente contiene vapor de agua. El aire disuelto en el agua también sale de la disolución a medida que se calienta el agua y ayuda en la formación de espuma. Puede usarse una baja presión que está por encima de la presión atmosférica, por ejemplo de 120 kPa (18 psi) a 135 kPa (20 psi) (presiones absolutas), pero puede ser de hasta 200 kPa o mayor. La presión puede ser significativamente mayor cuando también se usa una bomba para elevar la presión.

40 El follaje sobre el que se pulveriza la mezcla de espuma caliente normalmente muere en el plazo de 1 día. Esto depende del tipo de planta y la cantidad de espuma que entra en contacto con la planta. Las plantas que tienen un recubrimiento muy ceroso pueden requerir una mayor cantidad de espuma para proporcionar suficiente calor a la planta. Algunas plantas se marchitan y experimentan un cambio de color en el plazo de una hora.

45 La invención se describirá a continuación adicionalmente y de manera más particular, a modo de ejemplo únicamente, y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra una vista lateral de un aparato de tratamiento de malas hierbas, que también muestra un tractor;

la figura 2 muestra una vista en perspectiva del aparato de tratamiento de malas hierbas de la figura 1;

50 la figura 3 muestra una vista desde atrás del aparato de tratamiento de malas hierbas de la figura 1 (pero que no muestra el tractor);

la figura 4 muestra una vista en planta de la máquina de dispensación de espuma del aparato de tratamiento de

malas hierbas de la figura 1;

la figura 5 muestra una vista frontal en el sentido de la flecha A de la figura 4;

la figura 6 muestra una vista lateral en el sentido de la flecha B de la figura 4; y

la figura 7 muestra una vista lateral de un componente de la máquina de dispensación de espuma de la figura 4.

5 Haciendo referencia a figura 1, se muestra un aparato 10 de tratamiento de malas hierbas y un tractor 5 (representado esquemáticamente). El aparato 10 de tratamiento de malas hierbas comprende un aparato 12 de generación de espuma, que está previsto para montarse en la parte trasera del tractor 5, y una máquina 14 de dispensación de espuma que está prevista para montarse en la parte delantera del tractor 5. Se apreciará que el aparato 10 podría montarse en su lugar sobre un vehículo agrícola diferente, que puede ser un vehículo dedicado a este uso. Está previsto que se monte la máquina 14 de dispensación de espuma en la parte delantera de un vehículo de este tipo, ya que esto permite que el conductor la alinee con exactitud para destruir malas hierbas entre filamentos de cultivos, pero se apreciará que los dos componentes del aparato 10 de tratamiento de malas hierbas podrían montarse ambos en su lugar sobre un remolque para remolcarse detrás de un vehículo agrícola de este tipo.

15 El tractor 5 incluye un motor 6, una cabina 7, un enganche 8 en tres puntos en la parte delantera y una toma 9 de fuerza en la parte trasera. Tales características son convencionales. El tractor 5 también puede proporcionar la instalación para elevar y descender el enganche 8 en tres puntos.

Haciendo referencia ahora a la figura 2, la máquina 14 de dispensación de espuma y el aparato 12 de generación de espuma se muestran por separado, sin el tractor 5. El aparato 12 de generación de espuma incluye un armazón 20 de acero con un soporte 21 en el lado delantero de modo que puede montarse sobre la parte trasera del tractor 5. Dentro de la parte inferior del armazón 20 de acero se monta un generador 24, que está adaptado para engancharse mediante un árbol de accionamiento telescópico con un embrague de rueda libre a la toma 9 de fuerza desde el tractor 5, de modo que el generador 24 se acciona mediante el motor 6 del tractor. En esta realización, el generador 24 es un generador trifásico de 415 V, que genera aproximadamente 80 kVA. Soportado por el armazón 20 de acero por encima del generador 24 hay un tanque 26 de almacenamiento de agua, que puede tener por ejemplo una capacidad de 400 ó 600 litros. El armazón 20 de acero también porta cuatro cajas 28, 29, 30 y 31, que pueden ser de material compuesto reforzado con fibra de vidrio, y que proporcionan recintos para componentes eléctricos o electrónicos.

Haciendo también referencia a la figura 3, la caja 28 (que se muestra parcialmente separada) encierra tres calentadores 34 eléctricos dotado cada uno de aislamiento térmico. La caja 30 en el lado izquierdo (tal como se muestra) del generador 24 encierra electrónica 32 de control (mostrada esquemáticamente en líneas discontinuas), mientras que la caja 31 en el lado derecho (tal como se muestra) del generador 24 encierra una bomba 36 (mostrada esquemáticamente en líneas discontinuas) y válvulas 38 de solenoide (representadas esquemáticamente). La caja 29 por encima de la caja 28 de calentador también puede contener componentes electrónicos. Cada calentador 34 eléctrico incluye un elemento de calentamiento eléctrico y un bloque de aluminio colado.

En el funcionamiento del aparato 12 de generación de espuma, el agua que va a calentarse se bombea mediante la bomba 36 desde el tanque 26 de agua a través de los tres calentadores 34 eléctricos en serie. Cada calentador 34 puede tener una potencia nominal de 24 kW, y cada uno puede activarse mediante una fase diferente de la salida del generador 24. Cada calentador 34 se controla por la electrónica 32 de control según el caudal del agua, de modo que la temperatura del agua se eleva en etapas, normalmente en entre 20°C y 30°C en cada etapa, hasta una temperatura final de entre 95°C y 105°C o hasta 110°C, que puede ser superior a 102°C, por ejemplo 107°C. La electrónica 32 de control monitoriza la temperatura del agua en cada etapa, y también la temperatura del calentador 34, por ejemplo usando termopares.

El agua caliente que sale de la caja 28 de calentador está a una presión elevada, por ejemplo, de 120 kPa (18 psi) a 135 kPa (20 psi) (presiones absolutas), pero más normalmente a una mayor presión tal como de 400 kPa, 500 kPa, o de hasta 1000 kPa o 1200 kPa debido a la presión creada por la bomba 36. El agua caliente no entra en ebullición, debido a la presión elevada, hasta que sale de una boquilla. A modo de ejemplo, el caudal de agua puede ser de hasta 10 litros/minuto, en este ejemplo, que pueden suministrar varias boquillas de dispensación de espuma; pero si no están en uso todas las boquillas de dispensación de espuma, se reduce el caudal de agua hasta los calentadores 34 eléctricos en la caja 28 de calentador. Puede utilizarse una válvula controlada electrónicamente para desviar parte del agua desde la bomba 36 de vuelta al tanque 26 de agua.

Aunque la caja 28 de calentador puede denominarse depósito de agua caliente, sólo contiene el agua requerida para el uso inmediato, ya que el agua se calienta sólo a medida que está dispensándose. Es decir, el agua se calienta bajo demanda.

Puede mezclarse un tensioactivo tal como un alquilpoliglucósido con el líquido en el tanque 26 de agua, o puede mezclarse con el agua a medida que se hace pasar al interior de la caja 28 de calentador, o puede mezclarse con el agua caliente a medida que fluye fuera de la caja 28 de calentador, o tras haber salido de la caja 28 de calentador. La cantidad de tensioactivo puede ser de aproximadamente el 0,1% en peso de agua, normalmente de entre el 0,05% y el 0,5%, aunque puede ser mayor, por ejemplo del 1%, el 1,5% o el 2%.

Las válvulas 38 de solenoide controlan el flujo de salida de fluido caliente a través de diversas boquillas de salida. Por ejemplo, puede suministrarse fluido caliente a una lanza pulverizadora manual con una boquilla en su extremo, de modo que un operario que camina junto al tractor 5 puede tratar malas hierbas individuales; o puede suministrarse fluido caliente a boquillas pulverizadoras montadas detrás de las ruedas traseras del tractor 5, de modo que se traten malas hierbas que crecen en los surcos de las ruedas. A medida que sale el fluido caliente de la boquilla, forma una espuma que contiene vapor de agua, que envuelve la superficie de la mala hierba y destruye la mala hierba. La máquina 14 de dispensación de espuma, descrita en más detalle más adelante, puede portar varias de tales boquillas de dispensación y permite que se trate fácilmente una gran área.

Haciendo referencia ahora a la figura 4, la máquina 14 de dispensación de espuma consiste en una barra 40 de soporte soportada en cada extremo por una rueda 42. La cara trasera de la barra 40 de soporte se conecta mediante soportes 43 y enganches 44 de placas paralelas articuladas a un travesaño 46. El travesaño 46 porta soportes 48 y una barra 41 de enganche que se extiende hacia arriba, que permite que se conecte al enganche 8 en tres puntos en la parte delantera del tractor 5.

La cara delantera del travesaño 46 porta dos cajas 50 de colector sobre monturas 49 térmicamente aislantes, cada una con una entrada 51 que se conecta mediante una manguera 52 (sólo se representa una, esquemáticamente) a una de las válvulas 38 de solenoide; tales mangueras 52 pueden extenderse a lo largo del lado inferior del tractor 5. Cada caja 50 de colector, en este ejemplo, tiene cuatro orificios 54 de salida a los que pueden conectarse mangueras 55 de salida (sólo se representa una, esquemáticamente) usando conectores hidráulicos de conexión en seco. Cada caja 50 de colector también tiene una salida 53 que se conecta mediante una manguera equivalente a la manguera 52 para transportar cualquier cantidad de líquido en exceso de vuelta al tanque 26 de agua. Cada manguera 52 que se extiende a lo largo del lado inferior del tractor 5 está dotada de un conector hidráulico de conexión en seco.

Haciendo también referencia a la figura 5, a lo largo de la cara delantera de la barra 40 de soporte se fija una corredera 58 de nailon y se fija un tubo 60 de soporte a corta distancia delante de la corredera 58 de nailon, soportado por un soporte 59 en la parte central de la barra 40 de soporte y mediante placas 62 de extremo que se sujetan con pernos sobre los extremos de la barra 40 de soporte. Pueden montarse varios módulos 64 de boquillas a lo largo de este tubo 60 de soporte, mostrándose seis en las figuras 2 a 5.

En la figura 7, un módulo 64 de boquillas de este tipo se muestra aislado. El módulo 64 incluye un bloque 65 de sujeción en forma de L conformado para apoyarse contra la corredera 58 de nailon y contra el lado inferior de la barra 40 de soporte. Esto define un agujero 66 transversal a través del que pasa el tubo 60 de soporte, y un elemento 67 de sujeción para fijar el bloque 65 al tubo 60 de soporte. También define un agujero vertical a través del que puede deslizarse una barra 68 de soporte, y un elemento 69 de sujeción para fijar la barra 68 de soporte al bloque 65. El extremo inferior de la barra 68 de soporte se engancha mediante una articulación 70 a un soporte 72 en forma de L curvada al que se conecta una placa 73 de soporte de boquilla. La placa 73 de soporte de boquilla soporta tres boquillas 74 separadas a lo largo de una línea recta, y dispuestas para pulverizar el líquido caliente por debajo de la placa 73 de soporte de boquilla; en una vista en planta, tal como se muestra en la figura 4, la placa 73 de soporte de boquilla tiene forma de pastilla, con extremos redondeados, pero de longitud aproximadamente cinco veces su anchura. Por debajo de la placa 73 de soporte de boquilla hay una cortina de caucho flexible o faldón 75 que se abre. Considerando las dimensiones en la base de la cortina o el faldón 75, la longitud puede ser de 350 mm y la longitud de 100 mm; es deseable tener una razón de anchura con respecto a longitud de al menos 2,5 y preferiblemente de al menos tres, considerando la región sobre la que está pulverizándose la espuma en un momento dado.

La cortina o el faldón 75 puede consistir en una pluralidad de partes de cortina de caucho flexible cada una de las cuales puede deslizarse, a lo largo de su borde superior, a lo largo de una de dos muescas adyacentes a la periferia de la placa 73 de soporte de boquilla, siendo cada una de un largo menor que el de la periferia. Ajustando las posiciones de estas partes de cortina, y la medida en que se solapan entre sí, puede proporcionarse un hueco en el faldón 75 en el lado trasero de la placa 73 de soporte de boquilla. Por consiguiente, cuando se dispensa el líquido caliente desde el aparato 12 de generación de espuma a través de las boquillas 74, se genera espuma por debajo de la placa 73 de soporte de boquilla en un espacio que está encerrado en la parte delantera y los laterales, pero no está encerrado en la parte trasera. Cada boquilla 74 genera una pulverización cónica de espuma (indicada como 74a en la figura 7).

Además, el soporte 72 en forma de L también porta un distribuidor 76 de suministro de líquido, con una entrada 78 para comunicarse con una manguera 55 desde la caja 50 de colector (véase la figura 4), y con tres salidas 80 (de las

que sólo son visibles dos en la figura 7) que se conectan mediante mangueras 82 (de las que se muestra una esquemáticamente) a las boquillas 74.

5 La orientación de la placa 73 de soporte de boquilla con relación al soporte 72 en forma de L, y así con relación a la dirección de movimiento de la máquina 14 de dispensación de espuma, puede ajustarse, y puede fijarse mediante un elemento 84 de sujeción.

10 Tal como se muestra en la figura 6, las ruedas 42 se fijan a los extremos de la barra 40 de soporte mediante un elemento 86 de sujeción que se sujeta alrededor de la barra 40 de soporte y mediante un árbol 87 inclinado para garantizar que la rueda 42 suba sobre cualquier surco en el terreno. El árbol 87 inclinado incluye un mecanismo de gato con un mango 88 de modo que puede ajustarse la posición de la rueda 42 con relación a la barra 40 de soporte.

15 Los módulos 64 de boquillas están soportados así por el tubo 60 de soporte. Desconectando temporalmente una placa 62 de extremo y retirando el elemento 86 de sujeción de soporte de rueda pueden retirarse algunos módulos 64 de boquillas, o instalarse módulos 64 de boquillas adicionales. Las cajas 50 de colector proporcionan un total de ocho orificios 54 de salida, de modo que puede haber hasta ocho módulos 64 de boquillas montados sobre el tubo 60 de soporte. La posición transversal de cada módulo 64 de boquillas puede ajustarse deslizando a lo largo del tubo 60 de soporte, y luego fijarse con el elemento 67 de sujeción. La altura vertical de la placa 73 de soporte de boquilla puede ajustarse elevando o haciendo descender la barra 68 de soporte, y fijarse con el elemento 69 de sujeción. La articulación 70 garantiza que la placa 73 de soporte de boquilla puede replegarse para salvar cualquier obstáculo en su trayectoria, tal como una piedra.

20 Con las placas 73 de soporte de boquilla en la orientación tal como se muestra, hay huecos estrechos entre las regiones del terreno que se cubren con espuma. Si las placas 73 de soporte de boquilla se ajustan de modo que se alineen más estrechamente con la dirección de movimiento, entonces los huecos entre las regiones que se cubren con espuma se vuelven más grandes. Por otra parte, si las placas 73 de soporte de boquilla se ajustan para que se extiendan formando un mayor ángulo con la dirección de movimiento, pueden disponerse de modo que no haya huecos entre las regiones tratadas con espuma. Así, la máquina 14 de dispensación de espuma puede ajustarse o bien para tratar malas hierbas que están creciendo entre filas de plantas, o bien para tratar la totalidad de un área.

30 Considerando el efecto de un único módulo 64 de boquillas, ajustando la orientación de la placa 73 de soporte de boquilla puede variarse la anchura del terreno que se trata entre un mínimo de aproximadamente 100 mm (con las tres boquillas 74 alineadas con la dirección de movimiento), hasta un máximo de aproximadamente 350 mm (con las tres boquillas 74 alineadas de manera transversal a la dirección de movimiento).

35 Normalmente, el funcionamiento del aparato 10 de tratamiento de malas hierbas lo controla el operario usando un panel de control en la cabina 7. En funcionamiento, la bomba 36 suministra una corriente de agua desde el tanque 26 de agua a los calentadores 34 eléctricos en la caja 28 de calentador, conteniendo esta agua tensoactivo. La bomba 36 controla tanto la presión como el caudal de la corriente de fluido. El caudal se establece según el número de boquillas 74 que están en uso; el operario puede accionar por ejemplo interruptores o botones de pantallas táctiles dentro de la electrónica 32 de control para indicar el número de boquillas 74 operativas. La corriente de líquido a alta presión resultante se suministra a través de las válvulas 38 de solenoide y las mangueras 52 a las entradas 51 en las cajas 50 de colector, y así a través de las mangueras 55 a los módulos 64 de boquillas. Se recircula cualquier cantidad de líquido en exceso en las cajas 50 de colector de vuelta al tanque 26 de agua.

40 Como opción deseable, la cabina 7 puede incluir un ordenador conectado a o que incluye una antena GPS, y conectado a la electrónica 32 de control. Así, el ordenador puede almacenar datos que indican qué áreas se han tratado, y cuándo se trataron.

45 Como opción deseable, la máquina 14 de dispensación de espuma puede incluir un pistón 90 de control y amortiguador neumático que se extiende entre la barra 41 de enganche que se extiende hacia arriba y la barra 40 de soporte. El pistón 90 de control y amortiguador neumático se muestra esquemáticamente en la figura 6. Éste tiene dos efectos. Cuando la máquina 14 de dispensación de espuma se mueve sobre terreno irregular, el pistón 90 amortigua el movimiento con saltos de la barra 40 de soporte y los componentes fijados a la misma. Si el conductor del tractor 5 eleva el enganche 8 en tres puntos con la máquina 14 de dispensación de espuma unida, el pistón 90 limita el grado en que puede bajar la barra 40 de soporte, limitando el movimiento de los enganches 44 de placas paralelas, y permitiendo así que el conductor levante la máquina 14 de dispensación de espuma del terreno, por ejemplo al final de una fila de cultivos.

50 La máquina 14 de dispensación de espuma también puede dotarse de patas ajustables o una rueda 92 direccional, tal como se indica en líneas discontinuas en la figura 6, de modo que el travesaño 46 no se apoye sobre el terreno cuando se desconecta del tractor 5.

5 Se apreciará que un aparato de eliminación de malas hierbas puede diferir del descrito en relación con las figuras. Por ejemplo, el aparato 10 de eliminación de malas hierbas puede instalarse de manera permanente como parte de un vehículo dedicado, en vez de montarse sobre un vehículo de uso general tal como el tractor 5. La anchura de la máquina 14 de dispensación de espuma puede diferir de la descrita, y puede portar un número más pequeño o un número más grande de módulos 64 de boquillas. Cuando hay un número más grande de módulos 64 de boquillas, puede ser apropiado usar un tanque 26 de agua de mayor capacidad, para prolongar el periodo durante el cual puede funcionar el aparato 10 sin rellenarse.

10 La electrónica 32 de control incluye preferiblemente indicadores, visibles para el operario, que indican los valores de parámetros tales como temperaturas, caudales y presiones. En una realización, se proporciona un controlador de pantalla táctil en una caja portátil conectada mediante un cable flexible o cordón umbilical a la electrónica 32 de control. Un controlador de pantalla táctil de este tipo puede incluir controles tales como un interruptor de encendido/apagado para la propia pantalla, un indicador para mostrar si la toma 9 de fuerza está a la velocidad correcta, y un botón de parada de emergencia para desconectar la alimentación a los calentadores 34 y la bomba 36. Este controlador de pantalla táctil se montará normalmente en la cabina 7, por ejemplo sobre un panel con ventosa, de modo que el operario puede usarlo cuando está en la cabina 7. Alternativamente, el operario puede retirar el controlador de pantalla táctil y unirlo a otra parte, o sujetarlo con la mano, por ejemplo cuando el operario está controlando malas hierbas usando una lanza pulverizadora manual, de modo que puede continuar controlando la producción de espuma sin tener que subirse de nuevo a la cabina 7.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato (12, 14) adecuado para controlar la vegetación, aparato que comprende un tanque (26) de almacenamiento para líquido que comprende agua que puede estar a la temperatura ambiental; medios (36) para suministrar líquido que comprende agua desde el tanque (26) de almacenamiento hasta un depósito (28), en el que va a calentarse; comprendiendo el depósito (28) para líquido caliente medios de calentamiento para calentar el líquido en el depósito (28), pudiendo conectarse los medios de calentamiento a una fuente (24) de alimentación, y estando dispuestos para calentar el líquido hasta una temperatura superior a 102°C de manera que la presión en el depósito (28) será superior a la presión atmosférica, comprendiendo los medios de calentamiento una pluralidad de calentadores (34) dispuestos en serie, de modo que el agua se calienta sucesivamente mediante los calentadores (34) y se eleva la temperatura en una pluralidad de etapas; medios (38) de liberación conectados al depósito (28); y al menos una boquilla (74) para aplicar una corriente de espuma que contiene vapor de agua, conectada al depósito (28) a través de los medios (38) de liberación, dispuestos de manera que el agua esté a una presión elevada, y no entra en ebullición hasta que sale de una boquilla (74), y de manera que el líquido se combina con aire a medida que abandona la boquilla (74) para formar la espuma que contiene vapor de agua; estando cada boquilla (74) conectada a los medios (38) de liberación mediante una caja (50) de colector, estando la caja (50) de colector dotada de medios (53) de flujo de salida para llevar el líquido en exceso de vuelta al tanque (26) de almacenamiento; montándose el aparato sobre un carro (40, 42) con ruedas o un remolque que va a propulsarse mediante un vehículo (5) o montándose sobre un vehículo.
- 20 2. Aparato según la reivindicación 1, para su uso junto con un vehículo (5), siendo tal el aparato que, durante el uso del aparato para controlar la vegetación, el vehículo (5) proporciona energía (9) a los medios (34) de calentamiento.
3. Aparato según la reivindicación 2, comprendiendo el aparato un generador (24) que se acciona mediante el vehículo (5), y que proporciona energía a los medios (34) de calentamiento.
4. Aparato según la reivindicación 2, en el que el líquido en el depósito de líquido caliente se calienta mediante un sistema de quemadores que se activa mediante un combustible transportado por el vehículo (5).
- 25 5. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que también comprende medios para introducir tensioactivo en el líquido en o procedente del depósito de líquido caliente, antes de que alcance la boquilla (74).
6. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que también comprende una bomba (36) para hacer que fluya líquido a través del depósito (28) a medida que se calienta, controlando la bomba (36) la presión del líquido en el depósito (28).
- 30 7. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que también comprende una cubierta (75) para la boquilla (74), de manera que la boquilla (74) se monta dentro de o en el interior de una cubierta (75) o está encerrada por al menos un lado por una cubierta (75).
- 35 8. Aparato según la reivindicación 7, en el que cada cubierta (75) puede estar dispuesta para encerrar la boquilla o boquillas (74) respectivas en la parte delantera y los laterales, dejando una abertura en la parte trasera, con relación a la dirección de movimiento.
9. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios de soporte para cada boquilla (74), en el que cada boquilla (74) está soportada por una barra (68) de soporte que incluye una articulación (70), de modo que si la boquilla (74) choca con una obstrucción a medida que el aparato se mueve sobre el terreno, la boquilla (74) puede replegarse para salvar la obstrucción.
- 40 10. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende varias boquillas (74) dispuestas en grupos, estando cada grupo soportado por una placa (73) de soporte de boquilla respectiva, pudiendo ajustarse la orientación de la placa (73) de soporte de boquilla y así del grupo de boquillas (74) con relación a la dirección de movimiento.
- 45 11. Aparato según la reivindicación 10, en el que la razón de anchura con respecto a longitud de la zona tratada mediante un grupo de boquillas (74) es mayor de 3.
- 50 12. Método para controlar la vegetación, usando el método un aparato (12, 14) que comprende un tanque (26) de almacenamiento para líquido que comprende agua que puede estar a la temperatura ambiental; medios (36) para suministrar líquido que comprende agua desde el tanque (26) de almacenamiento hasta un depósito (28), en el que va a calentarse; comprendiendo el depósito (28) para líquido caliente medios de calentamiento para calentar líquido que comprende agua en el depósito, pudiendo conectarse los medios de calentamiento a una fuente (24) de alimentación, comprendiendo los medios de calentamiento una pluralidad de calentadores (34) dispuestos en serie, de modo que el agua se calienta sucesivamente mediante los calentadores (34) y se eleva la temperatura en una

5 pluralidad de etapas; medios (38) de liberación conectados al depósito (28); al menos una boquilla (74) para aplicar una corriente de espuma que contiene vapor de agua, conectada al depósito (28) a través de los medios (38) de liberación; estando cada boquilla (74) conectada a los medios (38) de liberación mediante una caja (50) de colector, estando la caja (50) de colector dotada de medios (53) de flujo de salida para llevar el líquido en exceso de vuelta al tanque (26) de almacenamiento; montándose el aparato sobre un carro (40, 42) con ruedas o un remolque que va a propulsarse mediante un vehículo (5) o montarse sobre un vehículo (5); en el que el método comprende hacer funcionar los medios (34) de calentamiento para calentar el líquido hasta una temperatura de al menos 102°C, e introducir un tensioactivo en el líquido, siendo la presión en el depósito (28) superior a la presión atmosférica, de modo que el líquido no entra en ebullición hasta que sale de la boquilla (74), y a medida que sale de la boquilla (74)

10 el líquido forma una espuma que contiene vapor de agua; en el que la espuma comprende hasta el 10% de vapor de agua en peso.

Fig.1.

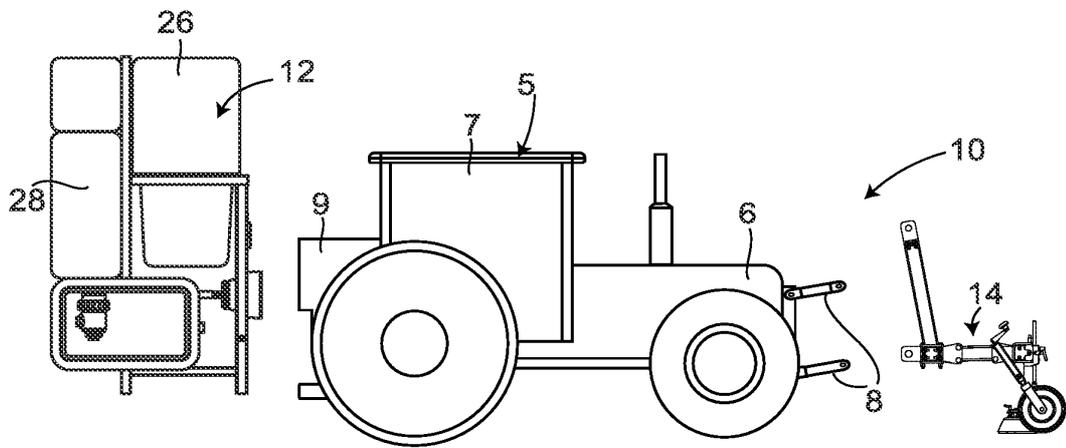


Fig.2.

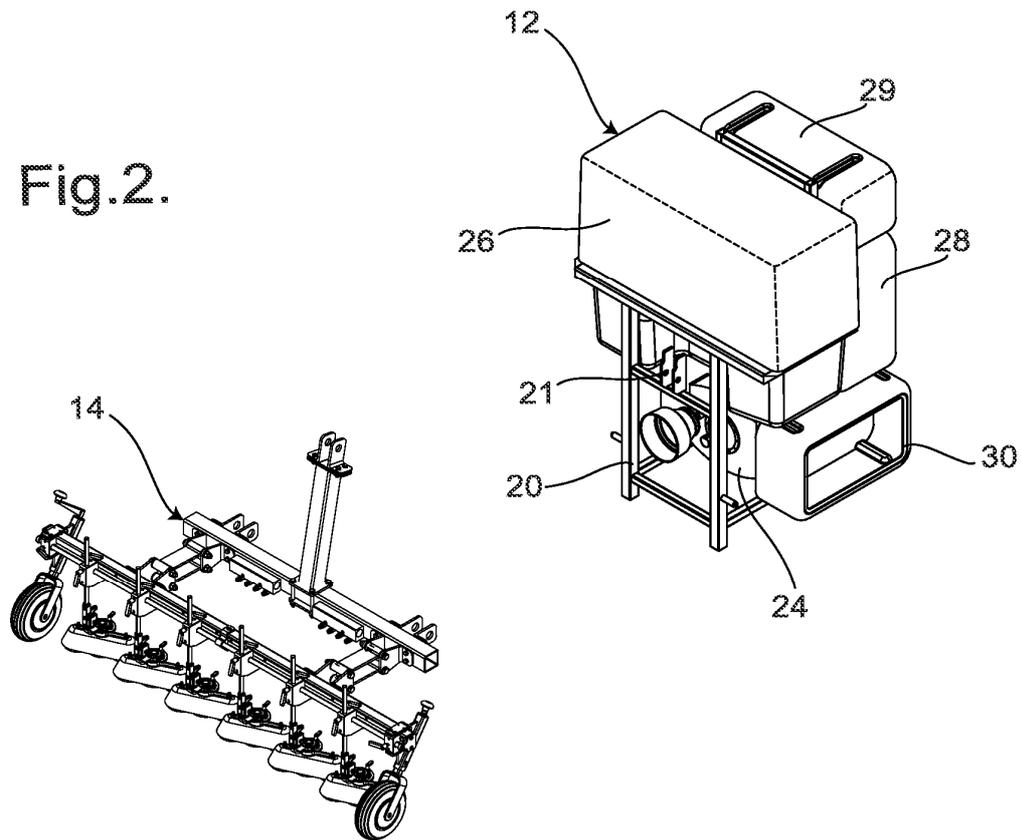


Fig.3.

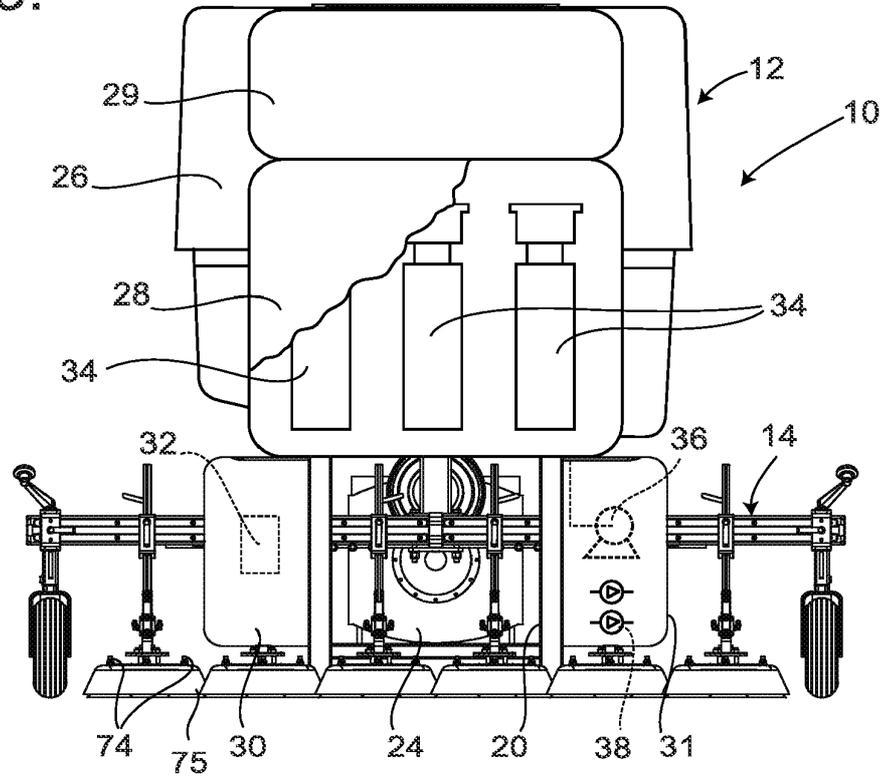


Fig.4.

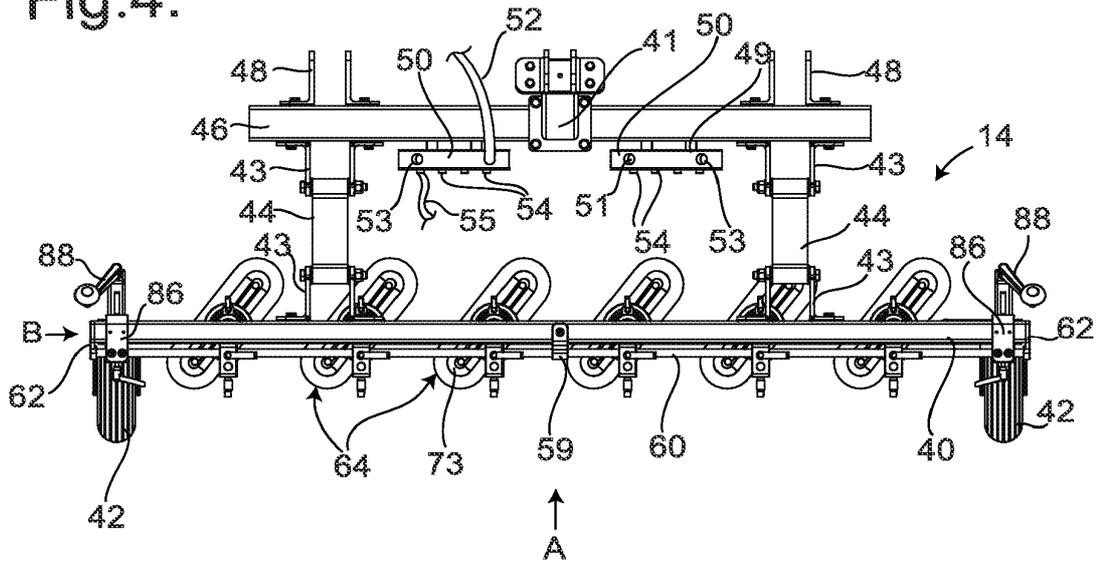


Fig.5.

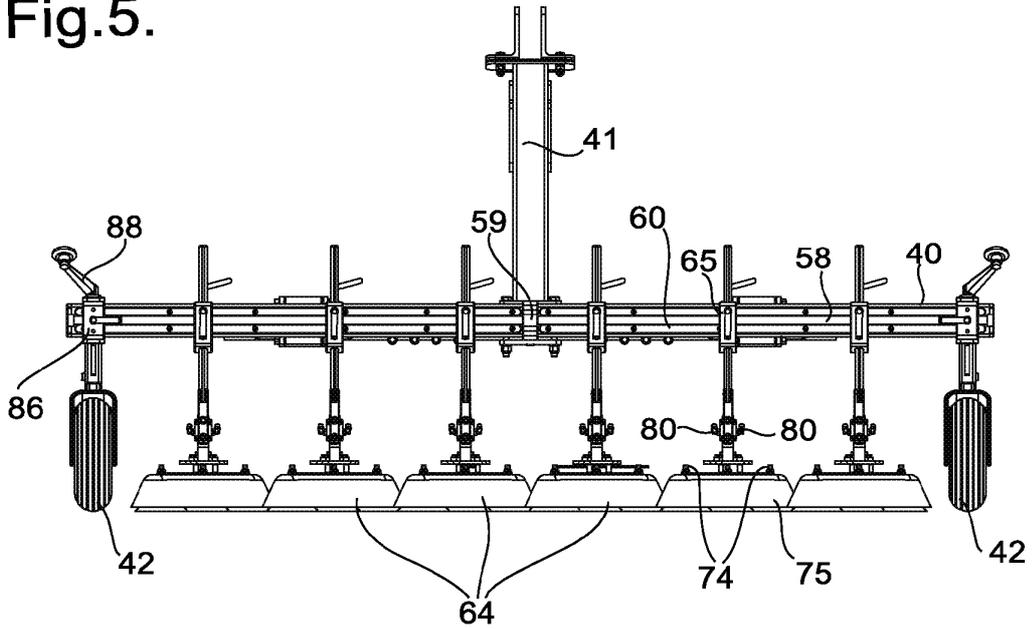


Fig.6.

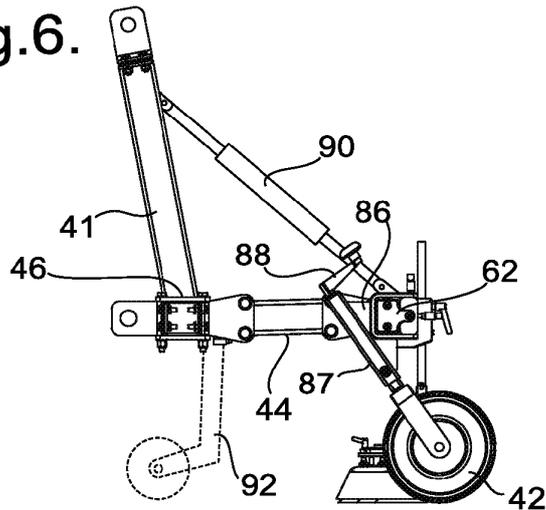


Fig.7.

