

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 444 390**

51 Int. Cl.:

A01M 17/00 (2006.01)

A01M 21/04 (2006.01)

A01C 23/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2011 E 11707025 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2014 EP 2538776**

54 Título: **Aparato de inyección para inyectar pesticida, y procedimiento para inyectar pesticida en suelo adyacente a estructuras**

30 Prioridad:

23.02.2010 US 307183 P

23.02.2010 US 307178 P

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

24.02.2014

73 Titular/es:

**BASF AGRO B.V., ARNHEM (NL), ZÜRICH
BRANCH (100.0%)
Im Tiergarten 7
8055 Zürich , CH**

72 Inventor/es:

**CINK, JAMES, H. y
WARRINER, RICHARD, A.**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 444 390 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

Aparato de inyección para inyectar pesticida, y procedimiento para inyectar pesticida en suelo adyacente a estructuras

5

ANTECEDENTES DE LA DIVULGACIÓN

[0001] El campo de la divulgación se refiere en general a tratamientos de suelos, y más particularmente a un procedimiento para aplicar pesticidas bajo la superficie del terreno usando una herramienta de aplicación portátil que se puede colocar adyacente a las estructuras, de forma que no altere la superficie del terreno antes de inyectar el pesticida, véase, por ejemplo, el documento US-A-4.099.666.

10

[0002] La inserción de tratamientos de suelo en el suelo cerca de los edificios se ha usado para impedir o reducir la infestación de insectos u otras plagas. Sin tratamiento, estas plagas pueden convertirse en una molestia o peligro significativo para los propietarios del edificio o sus ocupantes. Se sabe que dichas plagas atacan la estructura de los edificios y pueden infiltrarse en el edificio provocando otros problemas para sus ocupantes.

15

[0003] Al menos un procedimiento conocido de tratamiento de suelo incluye una aplicación de pesticidas, fertilizantes, u otros tratamientos para el suelo colocándolos directamente en el suelo debajo y alrededor de las estructuras, alrededor o cerca de plantas ornamentales, postes, rejas, techos, cubiertas u otros elementos de madera. Este procedimiento de colocación directa incluye excavar, hacer zanjas y/o apisonar (es decir, forzar un dispositivo de aplicación hacia el suelo), y después colocar directamente el tratamiento del suelo en el área excavada de la zanja. Este procedimiento conocido puede provocar daño a la vegetación, trastornar el paisaje, e impactar o disminuir en gran medida la belleza estética y el valor del área tratada hasta la recuperación de las plantas o la instalación de nuevas plantas.

20

25

[0004] Por ejemplo, en algunos tratamientos comunes para termitas la colocación directa de un termiticida en el suelo alrededor de las estructuras implica la excavación de una zanja de aproximadamente 4 a 6 pulgadas de ancho por 6 pulgadas de profundidad en la cual se aplica una composición termiticida en una proporción de 4 galones por 10 pies lineales de zanja por pie de profundidad. Además de la aplicación del tratamiento del suelo a la zanja, el tratamiento del suelo también se puede administrar a la tierra a través del uso de una herramienta de inyección por varilla, que se hunde en el terreno o en la parte superior de un dado de cimentación (es decir, una parte de los cimientos del edificio). Para una estructura común que tenga un perímetro de 200 pies lineales, el tiempo para preparar, excavar, inyectar y terminar la aplicación del tratamiento del suelo requiere al menos de 4 a 6 horas dependiendo del tipo de suelo y si la aplicación se realiza por uno o dos técnicos.

30

35

[0005] Otro procedimiento conocido para el tratamiento del suelo incluye la inserción directa de una herramienta hacia el terreno y administrar los pesticidas, fertilizantes, u otros tratamientos del suelo en el terreno. La aplicación de los tratamientos de suelos debajo de la superficie del suelo se ha usado como una forma de limitar el lavado de los tratamientos. Los dispositivos comunes para poner en práctica dichos tratamientos de suelo han utilizado agujas u otros dispositivos mecánicos para crear un paso hacia el suelo para permitir que el tratamiento del suelo se inserte en el terreno. Estos dispositivos tienen la limitación evidente de que crean agujeros en el terreno, lo que puede ser antiestético, o crear otros problemas adversos, tal como la compactación no deseada del suelo adyacente a las vistas de la inserción, así como requerir la creación del agujero usando fuerzas mecánicas.

40

45

[0006] El uso de flujos de alta presión como un procedimiento para inyectar eficazmente materiales debajo de la superficie del suelo se ha descrito antes, tal como en la Patente de Estados Unidos Nº 5.370.069 de Monroe, titulada Apparatus and Method for Aerating and/or Introducing Particulate Matter into a Ground Surface. Estos procedimientos usan chorros de alta presión de un fluido, tal como aire o agua que atrapan el agente del tratamiento del suelo, ya sea que el agente del tratamiento del suelo esté en solución con el fluido, o sea un material granulado portado con el fluido. El chorro de alta presión puede formar un agujero pequeño en la superficie hacia la que se está colocando el material, o provocar que el material se absorba por la superficie de una forma rápida, de tal manera que la alteración del suelo es mínima. Un beneficio del uso de un chorro de presión es que no se necesita esfuerzo mecánico para crear un paso como implicado para que el material para el tratamiento del suelo sea colocado debajo de la superficie del suelo. Tampoco hay ninguna otra alteración requerida del suelo, tal como colocar una herramienta directamente debajo de la superficie del terreno.

50

55

[0007] Aunque los dispositivos tales como los desvelados en Monroe son eficaces para colocar los materiales del tratamiento de suelo debajo de la superficie, están diseñados para distribuir dichos materiales tanto a una distancia

corta debajo de la superficie del suelo como sobre un área de espacio abierto grande, donde el tamaño del equipo no es una limitación. Estos dispositivos conocidos no son adecuados para inyectar estratégicamente tratamientos de suelo en el terreno debajo y alrededor de las estructuras, plantas ornamentales, postes, rejas, cubiertas y otros elementos de madera donde son comunes los tratamientos que se refieren particularmente a tratamientos contra infestación de insectos.

[0008] Por consiguiente, se necesita de aplicación a alta presión portátil para aplicar un termiticida u otro pesticida bajo la superficie del terreno adyacente a una estructura. Una herramienta portátil de este tipo permitiría a un operador colocar estratégicamente la herramienta alrededor de una estructura, tal como una casa, una cubierta, un paisaje que pueda estar cerca de la casa y/o la cubierta, alrededor de postes utilitarios y alrededor de plantas. La herramienta podría incluir múltiples toberas para la aplicación de una cantidad predeterminada de pesticida a una presión controlada para inyectar el pesticida hacia abajo a una profundidad predeterminada deseada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA DIVULGACIÓN

15

[0009] De acuerdo con la invención, se desvela un procedimiento para el tratamiento de suelo adyacente a una estructura en la reivindicación 1.

[0010] De acuerdo con la invención, un aparato de inyección para el tratamiento de suelo adyacente a una estructura de acuerdo con la reivindicación 8 comprende en general un mango y un cabezal de colector conectado al mango. El cabezal de colector tiene una primera tobera de alta presión, una segunda tobera de alta presión, y un miembro de contacto que tiene al menos una abertura en el mismo. El miembro de contacto está configurado para descansar sobre la superficie del terreno durante la operación del aparato de inyección. La primera tobera de alta presión está adaptada para emitir una corriente de descarga de pesticida a través de la al menos una abertura en el miembro de contacto para la inyección del pesticida hacia el suelo. La corriente de descarga desde la primera tobera de alta presión se emite en una primera dirección. La segunda tobera de alta presión está adaptada para emitir una corriente de descarga de pesticida a través de la al menos una abertura en el miembro de contacto para la inyección del pesticida hacia el suelo. La corriente de descarga desde la segunda tobera de alta presión se emite en una segunda dirección que está en ángulo con respecto a la primera dirección de la corriente de descarga de pesticida emitida desde la primera tobera de alta presión. Un suministro de pesticida está en comunicación fluida con la primera y segunda toberas de alta presión.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35 **[0011]**

La figura 1 es una ilustración esquemática de un sistema de inyección a alta presión para inyectar un termiticida en el terreno de acuerdo con una realización ejemplar en la cual el sistema incluye una unidad base y una herramienta de aplicación portátil.

40

La figura 2 es una ilustración esquemática en vista frontal de la herramienta de aplicación portátil de la figura 1 con partes en sección, pero no según la invención.

La figura 3 es una ilustración esquemática en vista lateral de la herramienta de aplicación portátil de la figura 2.

45

La figura 4 es una ilustración esquemática en perspectiva de un cabezal de colector en forma alargada para su uso con la herramienta de aplicación, pero no según la invención.

La figura 5 es una ilustración esquemática en perspectiva de un cabezal de colector en forma curva para su uso con la herramienta de aplicación, pero no según la invención.

50

La figura 6 es una ilustración esquemática en perspectiva del cabezal de colector que se muestra en la figura 2 que tiene toberas de baja presión colocadas adyacentes a las toberas de alta presión, pero no según la invención.

La figura 7 es una ilustración esquemática en perspectiva del cabezal de colector que se muestra en la figura 2 que tiene toberas de baja presión concéntricas con las toberas de alta presión, pero no según la invención.

55

La figura 8 es una ilustración esquemática del fondo del cabezal de colector que se muestra en la figura 2 que tiene toberas en el perímetro para aplicar los materiales marcadores, pero no según la invención.

La figura 9 es una ilustración esquemática en vista lateral de la unidad base que se muestra en la figura 1, pero no según la invención.

- 5 La figura 10 es un esquema en planta superior que ilustra el sistema de inyección a alta presión de la figura 1 usándose para inyectar termiticida en el suelo adyacente a una estructura, pero no según la invención.

La figura 11 es una ilustración esquemática en perspectiva de un cabezal de colector que incluye toberas centrales multipuerto.

10

La figura 12 es una ilustración esquemática en perspectiva de un cabezal de colector que tiene cuatro toberas centrales.

- 15 La figura 13 es una ilustración esquemática en perspectiva de otra realización de una herramienta de aplicación portátil.

La figura 14 es una ilustración esquemática en perspectiva de la herramienta de aplicación portátil de la figura 13 pero con un interruptor disparador de la herramienta accionándose.

- 20 La figura 15 es una ilustración esquemática de un sistema de inyección a alta presión para inyectar un termiticida en el terreno de acuerdo con otra realización ejemplar en la que el sistema incluye una unidad base y una herramienta de aplicación portátil.

- 25 La figura 16 es una ilustración esquemática en vista frontal de la herramienta de aplicación portátil de la figura 15 con partes en sección.

La figura 17 es una ilustración esquemática en vista lateral de la herramienta de aplicación portátil de la figura 16.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA DIVULGACIÓN

30

[0012] A continuación, se describe en detalle un sistema para inyección a alta presión para aplicar un pesticida, insecticida o termiticida bajo la superficie del terreno. Se entiende que el sistema desvelado en el presente documento puede usarse para aplicar cualquier pesticida, insecticida, o termiticida adecuado y se puede usar para inhibir o controlar diversos tipos de plagas. Por ejemplo, puede ser deseable inhibir y/o controlar termitas, hormigas, cucarachas, escarabajos, tijeretas, pescaditos de plata, grillos, arañas, ciempiés, milpiés, escorpiones, cochinillas, crustáceos isópodos, moscas, mosquitos, zancudos, polillas, avispas, avispones, abejas y similares. Como se usa en el presente documento, el término "pesticida" se refiere a cualquier sustancia o mezcla para prevenir, destruir, repeler o mitigar cualquier plaga, incluyendo insectos, animales (por ejemplo, ratones, ratas), plantas (por ejemplo, malezas), hongos, microorganismos (por ejemplo, bacterias y virus), pseudocoelomates (por ejemplo, nematodos) y priones. El término "insecticida", que es un tipo de pesticida, se usa en el presente documento para referirse a cualquier sustancia o mezcla para prevenir, destruir, repeler o mitigar insectos. El término "termiticida", que es un tipo de insecticida, se usa en el presente documento para referirse a cualquier sustancia o mezcla para prevenir, destruir, repeler o mitigar termitas.

- 45 **[0013]** Aunque el procedimiento y el sistema descritos en el presente documento se refieren a la aplicación de termiticidas bajo la superficie del terreno, el procedimiento y el sistema también pueden usarse para aplicar pesticidas, insecticidas, u otros tratamientos del suelo. El uso de termiticidas como se describe en el presente documento no pretende ser limitante de ningún modo. En su lugar, es para fines ilustrativos. Por lo tanto, el procedimiento y el sistema descritos en el presente documento pueden usarse para aplicar cualquier tipo de tratamiento del suelo debajo del terreno (por ejemplo, pesticidas, fertilizantes, otros materiales acondicionadores del suelo y tratamientos contra insectos incluyendo insecticidas colocados alrededor del perímetro de una estructura), y no se limitan de ningún modo únicamente a termiticidas.

- 50 **[0014]** El procedimiento y el sistema descritos en el presente documento incluyen un carro de suministro del líquido termiticida (una unidad base), y una herramienta de aplicación portátil que facilita la aplicación o inyección de termiticidas en el suelo debajo y alrededor de las estructuras, plantas ornamentales, postes, rejas, cubiertas y otros elementos de madera. La realización ejemplar elimina la necesidad de aplicar termiticidas utilizando ciertas técnicas conocidas, tales como excavación, zanjas y/o apisonamiento, todas las cuales necesitan alterar mecánicamente al menos la superficie del terreno o suelo. Estas técnicas conocidas pueden provocar daños a la vegetación, trastornar

el paisaje, e tener un impacto o disminuir la belleza estética y el valor del área tratada hasta que las plantas se recuperen o se instalen nuevas plantas.

[0015] El sistema para aplicación descrito en el presente documento incluye una herramienta de aplicación que tiene un mango en T en la parte superior de la herramienta y un conjunto de colector en la parte inferior de la herramienta. El mango en T incluye una parte de asa en cada lado de un eje vertical que se extiende entre el mango y el conjunto de colector. Las partes de asa pueden tener recubrimientos de goma para facilitar la sujeción de la herramienta durante la aplicación y para reducir el esfuerzo de la mano. El eje vertical de la herramienta consiste en varias partes que permiten que el eje se comprima, cuando el mango es empujado hacia abajo, parecido a un palo pogo. La compresión del eje activa un interruptor de accionamiento electrónico (ampliamente, "un accionador") que abre temporalmente una válvula de descarga, por ejemplo un cabezal móvil. Cuando el operador tiene el conjunto de colector (es decir, la placa del dispositivo) en posición en el terreno, el operador usa el mango para aplicar una presión hacia abajo (aproximadamente 15-20 libras o 6,80 a 9,07 kg) sobre el eje para activar el interruptor disparador, que a su vez provoca una única inyección de termiticida hacia el terreno. El operador debe liberar la presión aplicada al eje para desacoplar el interruptor, lo que da como resultado que el sistema se reinicie.

[0016] En la realización ejemplar, el interruptor activa la válvula de descarga una sola vez por cada compresión del eje. Así, para cada compresión del eje, la válvula de descarga se abre una sola vez y se descarga una cantidad predeterminada de termiticida de la herramienta. El interruptor de la herramienta se reinicia cuando se libera el eje. La siguiente aplicación se puede hacer entonces comprimiendo nuevamente el eje.

[0017] La herramienta de aplicación también incluye un soporte de montaje que monta el conjunto de colector al eje. Este soporte permite que el cabezal de aplicación o conjunto de colector gire alrededor de al menos un eje. Esto permite al operador ajustar la herramienta de modo que el conjunto de colector se coloque adecuadamente antes de la activación del interruptor de aplicación.

[0018] El conjunto de colector tiene un puerto de entrada, una válvula de descarga, una pluralidad de toberas de alta presión, un cabezal de colector, y una placa de contacto para proteger la pluralidad de toberas de alta presión. El sistema también incluye al menos una tubería de líquido a alta presión y conexiones eléctricas que se extienden entre el carro de suministro y la herramienta de aplicación portátil. El sistema también incluye un colector a presión y un controlador electrónico (ampliamente, "un cierre de válvula") que ajusta la longitud de tiempo que la válvula de descarga permanece abierta durante cada activación del interruptor electrónico.

[0019] Durante la operación, una dosis medida de un concentrado termiticida líquido de un recipiente alojado en el carro de suministro se mezcla con el suministro de agua medido y se alimenta a la herramienta de aplicación mediante un sistema de inyección en serie. En otra realización, la solución termiticida se suministra a la herramienta de aplicación desde un tanque o recipiente sin la necesidad de una bomba o dispositivo de inyección en serie. Aún en otra realización, el concentrado termiticida puede transportarse por el operador y alojarse en un recipiente que se pueda transportar formado en y/o mantenido dentro de una mochila, una funda de hombro o cabestrillo, una funda de cinturón, una pistolera, u otro dispositivo adecuado capaz de sostener el recipiente del pesticida.

[0020] El procedimiento y el sistema descritos en el presente documento utilizan alta presión para inyectar el termiticida en el suelo bajo la superficie del terreno. El sistema de inyección a alta presión descrito en el presente documento difiere de al menos algunos sistemas de inyección de líquidos conocidos que aplican termiticidas para la aplicación en suelos en los que los sistemas de inyección de termiticida líquido convencionales en la industria actual inyectan líquidos hacia el terreno usando presiones de 25 a 35 psi (0,172 a 0,241 MPa) y a través de un único puerto o punta de inyección. El sistema ejemplar descrito en el presente documento inyecta la solución termiticida hacia el terreno a presiones que varían de aproximadamente 50 psi hasta aproximadamente 10.000 psi (de aproximadamente 0,345 a aproximadamente 68,948 MPa), y en otra realización, de aproximadamente 1.000 psi hasta aproximadamente 7.000 psi (de aproximadamente 6,895 a aproximadamente 48,263 MPa), y en aún otra realización, a aproximadamente 4.000 psi (aproximadamente 27,579 MPa).

[0021] Durante la operación, la herramienta de aplicación se ajusta a una presión deseada para aplicar el termiticida. El operador coloca después el conjunto de colector, y más específicamente, la placa de contacto, la cual protege las toberas de inyección, en un área de aplicación deseada. El área deseada está adyacente a una pared o mientos de una estructura. El operador presiona entonces sobre los mangos de aplicación para comprimir el eje de la herramienta. Esta presión hacia abajo provoca que las partes superior e inferior del eje del dispositivo se junten activando así un interruptor electrónico. El interruptor abrirá temporalmente la válvula de descarga y permitirá que una cantidad predeterminada de solución termiticida pase a través de las toberas de inyección de alta presión y hacia

el terreno. El interruptor únicamente permitirá que una sola carga (es decir, una cantidad predefinida de la solución termiticida) pase a través de las toberas. El interruptor se reinicia liberando la presión sobre el mango y permitiendo que las dos partes del interruptor electrónico se separen. El operador aplicador después levanta o desliza la herramienta de aplicación portátil a lo largo de la pared al siguiente punto de aplicación y presiona hacia abajo el mango nuevamente, repitiendo de este modo la inyección de la solución termiticida hacia el suelo. El operador continúa moviendo la herramienta de aplicación portátil e inyectando el termiticida hasta que el área de aplicación deseada se inyecta. En un ejemplo, el área de aplicación deseada es el perímetro de la estructura de modo que una barrera de termiticida rodee completamente la estructura y con esto impide que las termitas pasen a través de la barrera a la estructura.

10

[0022] La herramienta de aplicación a alta presión y el procedimiento para usar la misma como se describen en el presente documento tienen muchas ventajas sobre los sistemas conocidos. Por ejemplo, la herramienta descrita en el presente documento puede incluir un conjunto de inyección en serie que elimina la necesidad de mezclar grandes volúmenes de la solución termiticida, y reduce el peligro asociado con el transporte o manejo de grandes volúmenes de soluciones termiticidas en carreteras públicas o en propiedad privada. El uso de la herramienta de inyección a alta presión también elimina la necesidad de excavar (por ejemplo, zanjas) antes de aplicar la solución termiticida en el terreno. Esto reduce la destrucción del paisaje y/o la vegetación natural alrededor del perímetro de una estructura que se trata. La herramienta de inyección a alta presión también reduce o elimina la necesidad de apisonar el suelo con un dispositivo de aplicación con el fin de aplicar la solución termiticida. La herramienta de alta presión también se puede programar para administrar un volumen específico de solución termiticida por tobera, y controlar la profundidad a la cual penetra la solución hacia el suelo controlando la presión de aplicación. Controlando el volumen y la presión, el volumen de aplicación del termiticida se puede reducir del 25% al 80% de una aplicación de termiticida líquido normal, ahorrando de este modo en el coste y reduciendo la demanda de agua. Esto es especialmente importante en climas más secos o durante tiempos de sequía. La herramienta de alta presión también reduce en gran medida el tiempo necesario para completar un tratamiento termiticida alrededor de una estructura. Esta reducción de tiempo puede variar entre el 40% y el 80%. Como resultado, se pierde menos tiempo en el sitio y así se reduce el coste de mano de obra asociado con la preparación y aplicación en el sitio. Además, la herramienta de aplicación, que está diseñada para colocar las toberas de inyección en estrecha proximidad al terreno cuando se inyecta el termiticida en el terreno, reduce el riesgo de exposición del operador o cualquier persona en el área inmediata de la aplicación.

[0023] Haciendo referencia a los dibujos, la figura 1 es una ilustración esquemática de un sistema de inyección a alta presión 10 para inyectar termiticida en el terreno. El sistema de inyección 10 incluye una herramienta de aplicación portátil 12 (ampliamente, un "aparato de inyección") y un carro de suministro del líquido termiticida 14 (ampliamente, una "unidad base"). La herramienta de aplicación 12 está conectada al carro 14 a través de un conducto 13 que define un paso de líquido (por ejemplo, una manguera) y al menos una conexión eléctrica 15. El conducto 13 permite que el líquido (por ejemplo, agua y/o una solución termiticida) fluya desde el carro 14 hasta la herramienta de aplicación 12. La conexión eléctrica 15 se usa para transmitir diversas señales de control entre la herramienta de aplicación 12 y el carro 14.

40

[0024] La figura 2 es una ilustración esquemática en vista frontal de la herramienta de aplicación portátil 12, y la figura 3 es una ilustración esquemática en vista lateral de la herramienta de aplicación 12. La herramienta de aplicación portátil 12 incluye un mango 17 y un cabezal de colector 16 montado en el mango. El mango 17 incluye una parte superior 18 y una parte inferior 19. La parte superior 18 incluye una sección tubular 20 y una sección de asa 22 unida a un extremo superior 24 de la sección tubular 20. Como resultado, la parte superior 18 del mango 17 tiene en general forma de T. La parte inferior 19 del mango 17, que es tubular, tiene el tamaño para insertarse en la sección tubular 20 de la parte superior 18 del mango. Con la parte inferior 19 del mango 17 insertado en la sección tubular 20 de la parte superior 18 del mango, la parte superior se puede mover con respecto a la parte inferior desde una primera posición extendida a una segunda posición comprimida. Un elemento de empuje, tal como un resorte 26, se proporciona para empujar la parte superior 18 del mango 17 hacia su primera posición extendida. Se entiende, sin embargo, que se puede utilizar cualquier elemento de empuje conocido 26. Una pestaña (no se muestra) u otro retén adecuado se puede proporcionar para impedir que se tire de la parte inferior 19 del mango 17 o de otro modo se extraiga de la parte superior 18 para asegurar así que la parte inferior permanece unida telescópicamente a la parte superior. Un extremo inferior 28 de la parte inferior 19 del mango 17 está unido a un soporte de sujeción con forma de U invertida 30. El cabezal de colector 16 está unido de forma giratoria en cada uno de sus extremos 32, 34 al soporte de sujeción 30 a través de un par de pasadores pivotantes 36.

[0025] El cabezal de colector 16 incluye al menos un paso interno para distribuir el termiticida a una pluralidad de toberas de alta presión 38 en comunicación fluida con el paso interno. Como se observa en la figura 3, el cabezal de

colector ilustrado 16 incluye dos pasos internos principales 40, 42 y un paso transversal 44 que conecta los pasos internos principales. Se contempla que el cabezal de colector 16 puede incluir cualquier número de toberas de alta presión 38. Por ejemplo, el cabezal de colector 16 de la realización ejemplar tiene una matriz de seis toberas de alta presión 38 con cada tobera generalmente equidistante entre sí. Cada una de las toberas de alta presión 38, en una
5 realización, tiene un diámetro de orificio que varía desde aproximadamente 0,002 pulgadas hasta aproximadamente 0,01 pulgadas (de aproximadamente 0,005 a aproximadamente 0,025 cm).

[0026] Con referencia de nuevo a la figura 2, una placa de contacto 50 se fija a una superficie inferior 52 del cabezal de colector 16 para proteger las toberas de alta presión 38. En la realización ilustrada, la placa de contacto
10 50 incluye una pluralidad de aberturas 54, estando cada una de las aberturas generalmente alineada con una respectiva de la pluralidad de toberas de alta presión 38. Como resultado, las toberas de alta presión 38 están separadas del suelo por la placa de contacto 50 y, por lo tanto, no están en contacto directo con el suelo. Además, la placa de contacto 50 protege o de otro modo bloquea el suelo, rocas y/u otros desechos que podrían "levantarse" durante la inyección del termiticida. La placa de contacto 50 incluye bordes redondeados para facilitar el
15 deslizamiento de la herramienta 12. La placa de contacto 50 puede ser de cualquier material adecuado, por ejemplo, metal y/o plástico.

[0027] El tamaño y forma del cabezal de colector 16 se pueden seleccionar en base a la aplicación particular para la que se pretende usar la herramienta 12. En una realización, el cabezal de colector 16 tiene una forma con una
20 relación longitud a anchura alta, tal como las toberas de alta presión 38 que se disponen de forma lineal en una fila como se muestra en la figura 4. En otra realización, el cabezal de colector 16 tiene una forma curva como se muestra en la figura 5. El cabezal de colector de forma curva 16 se puede utilizar para conformar alrededor de bordes circulares, tal como alrededor de árboles. Se contempla que los cabezales de colector 16 pueden ser intercambiables. Es decir, el operador de la herramienta 12 puede cambiar de forma selectiva el cabezal de colector
25 16. También se contempla que el cabezal de colector 16 se puede reemplazar con otro medio de administración (por ejemplo, una herramienta de inyección por varilla) para administrar un suministro de termiticida a bajas presiones. Estos medios de administración a baja presión se pueden utilizar en áreas menos adecuadas para inyección a alta presión.

[0028] El peso del cabezal de colector 16 se puede seleccionar de manera que la masa del cabezal de colector 16 ayude a retener la herramienta 12 en posición durante la descarga de la pluralidad de toberas de alta presión 38, sin ser indebidamente oneroso para la colocación manual y el desplazamiento de la herramienta por el operador. En general, cuanto más ligera sea la masa del cabezal de colector 16, mayor será la fuerza que el operador debe aplicar al mango 17 para retener la herramienta 12 en posición durante una descarga de termiticida desde las
35 toberas de alta presión 38.

[0029] Como se ilustra en la figura 2, una válvula de descarga 16 se fija al cabezal de colector 16 y está en comunicación fluida con los pasos internos 40, 42, 44 en el cabezal de colector y el suministro de termiticida. Más específicamente, un extremo de la válvula de descarga 56 se acopla a un puerto de entrada de alta presión 58 y el
40 otro extremo de la válvula de descarga se acopla a la manguera 13. La válvula de descarga 56 se puede mover entre una posición abierta y una posición cerrada. Cuando la válvula de descarga está en su posición cerrada, se impide el flujo del termiticida desde el suministro de termiticida a través de la manguera 13 hacia los pasos internos 40, 42, 44 en el cabezal de colector a través del puerto de entrada de alta presión 58. Cuando la válvula de descarga 56 está abierta, la solución termiticida fluye desde el suministro de termiticida a través de la manguera 13 y hacia el
45 puerto de entrada 58 a alta presión. Desde el puerto de entrada 58, el termiticida presurizado fluye hacia los pasos internos 40, 42, 44 del cabezal de colector 16 y a través de las toberas de alta presión 38 desde las cuales el termiticida se inyecta en el terreno. En una realización, el termiticida se presuriza a una presión de aproximadamente 25 psi hasta aproximadamente 10000 psi (de aproximadamente 0,172 a aproximadamente 68,948 MPa), y en otra realización, de aproximadamente 1.000 psi hasta aproximadamente 7.000 psi (de aproximadamente 6,895 a
50 aproximadamente 48,263 MPa), y aún en otra realización, a aproximadamente 4.000 psi (aproximadamente 27,579 MPa).

[0030] En una realización adecuada, la válvula de descarga 58 es una válvula de asiento operada por solenoide de operación suficientemente rápida para permitir la apertura y cierre de la válvula de descarga 56 dentro de los
55 parámetros de tiempo deseados para permitir la penetración a la profundidad correcta del suelo en base a la presión en uso y el volumen correcto de la solución termiticida para la aplicación específica. Aunque es posible usar una válvula accionada hidráulicamente, las restricciones de tamaño y peso de un válvula de este tipo pueden de otro modo limitar la utilidad de la herramienta de aplicación portátil 12.

[0031] En otra realización adecuada, el cabezal de colector 16 puede tener una válvula de descarga 56 asociada con cada una de las toberas de alta presión 38, de tal manera que se puede asegurar la distribución uniforme del fluido de termiticida a través de la pluralidad de toberas de alta presión 38. Aunque el equilibrio de la descarga se puede obtener dentro de parámetros razonables simplemente a través del tamaño apropiado de los pasos internos 5 40, 42, 44, si lo exigiere, y si se justificara el gasto, pueden usarse múltiples válvulas de descarga 56, de tal manera que la solución termiticida presurizada contenida en una manguera de alimentación que suministra cada una de las válvulas de descarga 56 puede considerar que está disponible una cantidad adecuada de solución termiticida para cada una de las toberas de alta presión 38. Una configuración de este tipo, sin embargo, añade complejidad al sistema 10 ya que el controlador debe ser capaz de accionar las múltiples válvulas de descarga 58 en respuesta a una única activación, es decir, aumentando la cantidad de cableado y energía necesarios para controlar las válvulas, aunque el requisito de energía se puede desplazar mediante el uso de válvulas de descarga más pequeñas 56.

[0032] Como se ilustra en la figura 2, un interruptor disparador 60 (ampliamente, un "accionador") está montado en la parte inferior 19 del mango 17 y un accionador del interruptor disparador 62 está montado en la parte superior 18. 15 El interruptor disparador 60, que está eléctricamente acoplado a la válvula de descarga 56, activa la válvula de descarga 56 cuando el accionador del interruptor disparador 62 engrana el interruptor disparador 60. En la realización ilustrada y como se observa en la figura 3, el accionador del interruptor disparador 62 se engrana con el interruptor disparador cuando la parte superior 18 del mango 17 se mueve a su segunda posición comprimida. Por lo tanto, el interruptor disparador 60 se puede accionar moviendo la parte superior 18 del mango 17 de su primera 20 posición expandida a su segunda posición comprimida aplicando una fuerza en la parte superior de manera que se deslice hacia abajo con respecto a la parte inferior 19 del mango hasta que el accionador del interruptor disparador se acople al interruptor disparador 60.

[0033] En otra realización (no mostrada), el interruptor disparador 60 se puede colocar en la sección de asa 22 de 25 la parte superior 18 del mango 17 donde puede accionarse por el operador usando un dedo o el pulgar. El interruptor disparador puede ser un dispositivo mecánico, que interrumpe el flujo de termiticida desde la válvula de descarga 56 a las toberas de alta presión 38, o puede ser un interruptor eléctrico que interrumpe la señal eléctrica a la válvula de descarga 56, impidiendo de este modo la activación de la válvula de descarga 56.

[0034] Para inyectar el termiticida en el terreno, el operador coloca la herramienta de aplicación portátil 12 de tal 30 forma que la placa de contacto 50 esté en contacto con la superficie del terreno. Se aplica una fuerza descendente de aproximadamente 15 a 20 libras (de aproximadamente 6,80 a 9,07 kg) por el operador a la parte superior 18 del mango 17 para mover la parte superior 18 desde su primera posición a su segunda posición y así provocar que el accionador del interruptor disparador 62, que está montado en la parte superior, engrane el interruptor disparador 35 60, que está montado en la parte inferior 19. El engranamiento del accionador del interruptor disparador 62 y el interruptor disparador 60 acciona el interruptor disparador 60. Como resultado, se envía una señal electrónica desde el interruptor disparador 60 a la válvula de descarga 56 provocando que la válvula de descarga se mueva desde su posición cerrada a su posición abierta durante una cantidad de tiempo predeterminada permitiendo así que el termiticida fluya hacia y fuera de las toberas de alta presión 38 para inyectar el termiticida en el terreno. El operador 40 libera entonces la presión del mango 17, lo cual reinicia el interruptor disparador. Más específicamente, el resorte 26 provoca que la parte superior 18 del mango 17 retroceda a su primera posición extendida. El interruptor disparador ilustrado 60 está configurado para trabajar únicamente una vez durante cada compresión del mango 17 para impedir la abertura repetida de la válvula de descarga 56 hasta que el mango 17 se ha reiniciado.

[0035] La profundidad de penetración de la solución termiticida en el terreno depende de la presión a la que se 45 descarga la solución termiticida desde la herramienta 12 y el tipo de suelo en el que se descarga el termiticida. Por ejemplo, el suelo compactado o firme, tal como arcilla, es más duro de penetrar y puede necesitar presiones más altas que un suelo arenoso. Así, a una presión determinada, la penetración del termiticida hacia un suelo arenoso puede ser de aproximadamente 12 a 14 pulgadas (de aproximadamente 30,48 a 35,56 cm), mientras que la 50 penetración del termiticida en un suelo franco-arenoso a la misma presión puede ser de aproximadamente 6 a 9 pulgadas (de aproximadamente 15,24 a 22,86 cm), y la penetración del termiticida en un suelo arcilloso a la misma presión puede ser de aproximadamente 2 a 5 pulgadas (de aproximadamente 5,08 a 12,70 cm).

[0036] Haciendo referencia a la figura 5, el cabezal de colector se puede formar en un arco, un semicírculo, u otra 55 forma de deflexión angulada. Un colector formado de tal manera sería adecuado para facilitar la inyección de una solución pesticida alrededor de un árbol, un arbusto, un poste, una planta en maceta, cepellón, u otra planta o elemento estructural donde el colector en curva o ángulo permite al aplicador colocar el pesticida en un área próxima al punto elegido de aplicación.

- 5 **[0037]** Haciendo referencia también a las figuras 6 y 7, el cabezal de colector 16 también puede incluir una pluralidad de toberas de baja presión 66. En la realización ilustrada de figura 6, cada una de las toberas de baja presión 66 están colocadas adyacentes a una de la pluralidad de toberas de alta presión 38. En otra realización, que se ilustra en la figura 7, cada una de las toberas de baja presión 66 es concéntrica con una de las toberas de alta presión 38. Las toberas de baja presión 66 aplican la solución termiticida sobre la superficie del terreno cuando se abre una válvula de descarga de baja presión 68. La válvula de descarga de baja presión funciona de la misma forma que la válvula de descarga 65 que se ha descrito previamente. Las toberas de baja presión 66 están configuradas para aplicar la solución termiticida al terreno a una presión de menos de aproximadamente 35 psi (aproximadamente 0,241 MPa).
- 10 **[0038]** Haciendo referencia ahora a la figura 8, la herramienta de aplicación portátil 12 también puede incluir una pluralidad de toberas 70 (ampliamente, un "distribuidor") para depositar material marcador de posición sobre la superficie del terreno para indicar un área en la que el termiticida se ha inyectado, y marcar la posición del cabezal de colector 16 durante cada aplicación. Marcar la posición del cabezal de colector 16 permite al operador observar
- 15 visualmente donde se ha aplicado el termiticida y donde se debe colocar el siguiente cabezal de colector de modo que se pueda hacer una aplicación uniforme alrededor del perímetro de una estructura. Además, el material de marcado aplicado también puede ayudar a prevenir una aplicación por exceso y/o por defecto del termiticida. Se puede usar cualquier material de marcado adecuado, por ejemplo, una espuma, un polvo, una pintura y un colorante. En la realización ilustrada, el material marcador se aplica mediante la pluralidad de toberas 70 alrededor
- 20 de la circunferencia del cabezal de colector 16. Un recipiente 72 que contiene el material marcador puede transportarse por la herramienta de aplicación 12 o un dispositivo ubicado a distancia, tal como el carro 14 que se muestra en la figura 1. Se entiende que el material marcador se puede aplicar mediante cualquier dispositivo de administración adecuado.
- 25 **[0039]** El suministro de solución termiticida se puede proporcionar mediante un carro de suministro 14. En una realización, el carro 14 incluye un depósito de agua 80, una bomba de alta presión 82 para presurizar la solución termiticida, un depósito de concentrado de termiticida 84 y un dispositivo mezclador 86 que suministra la cantidad apropiada de concentrado de termiticida que se va a mezclar con la cantidad apropiada de agua para formar la solución termiticida. También se proporciona una entrada de agua 81 para recibir agua desde una fuente de agua
- 30 externa (por ejemplo, un grifo de agua residencial común). Se contempla que se puede omitir el depósito de agua 80 o la entrada de agua 81. El carro de suministro 14 también incluye un motor de gasolina 88 con un generador 90 para generar energía para hacer funcionar la bomba de presión 82 y generar corriente eléctrica para operar un controlador 92 asociado con la herramienta 12. En otra realización, la energía eléctrica se puede suministrar mediante conexión a una salida eléctrica localizada en el sitio de aplicación.
- 35 **[0040]** Se contempla que el carro de suministro 14 puede estar montado en un vehículo (por ejemplo, un camión, una furgoneta, un vehículo todo-terreno), montado en un tráiler, ser auto-propulsado, o incluso una combinación de los mismos, de tal forma que el carro 14 pueda remolcarse al lugar de trabajo, después desplazarse alrededor de un lugar por su propia energía. También se contempla que algunos de los diversos componentes del sistema 10
- 40 descritos en el presente documento como montados en el carro de suministro 14 pueden montarse en la herramienta de aplicación 12. Por ejemplo, se contempla que el depósito de la concentración de termiticida 84 y el dispositivo mezclador 86 se pueden montar en la herramienta de aplicación 12 en lugar del carro de suministro 14. Además se contempla que el carro de suministro 14 se puede omitir. En una realización de este tipo, al menos el depósito de concentración de termiticida 84, el dispositivo mezclador 86 y la entrada de agua 81 se transportan a
- 45 bordo de la herramienta para aplicación 12.
- [0041]** El controlador 92, que está montado en el carro 14, permite al operador del sistema 10 ajustar de forma selectiva una duración de impulso y el nivel de presión para las inyecciones de termiticida. El controlador 92 puede ser programable para permitir al operador introducir los parámetros asociados con un cabezal de colector 16
- 50 particular en uso, tal como definiendo el número de orificios y sus tamaños, parámetros con una solución termiticida en uso, de tal forma que la dosificación a través del dispositivo mezclador 86 pueda controlarse apropiadamente, o el número de inyecciones se puede rastrear, y similar.
- [0042]** Como se ilustra en la figura 10, el sistema 10 se puede utilizar de acuerdo con una realización de un procedimiento para tratar suelos adyacentes a una estructura, tal como casa 94. Por ejemplo, el sistema 10 se puede utilizar para inyectar y/o aplicar termiticida al suelo alrededor del perímetro de la casa 94 y así establecer una barrera para impedir que las termitas tengan acceso a la casa y para controlar las termitas en proximidad cercana a la casa. De acuerdo con un procedimiento, la unidad base 14 se coloca en un lugar fijo con respecto a la casa 94 y la herramienta 12 se coloca sobre, y más adecuadamente en contacto con, un sitio de inyección 96 en general

adyacente a la casa. La herramienta 12 funciona como se ha descrito anteriormente para inyectar termiticida hacia el suelo en el sitio de inyección 96 sin alteración previa del suelo. La herramienta 12 se mueve entonces con respecto al carro de suministro 14 a otro sitio de inyección 96 que al menos en parte es diferente al sitio de inyección anterior y en general adyacente a la casa 94. En la realización ilustrada, los sitios de inyección 96 en general están en relación lado a lado entre sí. La herramienta 12 se hace funcionar de nuevo para inyectar termiticida hacia el suelo en este siguiente sitio de inyección 96 sin alteración previa del suelo.

[0043] Como se observa en la figura 10, la herramienta 12 se desplaza a y se opera en una pluralidad de sitios de inyección 96 adyacentes a la estructura de modo que los sitios de inyección rodeen de forma cooperativa sustancialmente el perímetro completo de la casa 94. La figura 10 ilustra una pluralidad de sitios de inyección 96 en los que se ha inyectado el termiticida (ilustrados en la figura con líneas continuas) y una pluralidad de sitios de inyección en los que se inyectará el termiticida (ilustrados en la figura con líneas de puntos). Se entiende que el termiticida se puede aplicar también a la superficie del suelo en cada uno o algunos de los sitios de inyección 96. Se entiende adicionalmente que el material marcador se puede depositar sobre el suelo para indicar donde se ha inyectado la solución pesticida en el suelo. También se contempla que, si es necesario, el carro de suministro 14 se puede mover a otro lugar a medida que la herramienta manual 12 se usa alrededor del perímetro de la casa 94.

[0044] Haciendo referencia ahora a la figura 11, en otra realización el cabezal de colector 16 incluye cuatro toberas de alta presión 38 dispuestas en una configuración de matriz rectangular y más adecuadamente una configuración de matriz cuadrada 100 donde las toberas adyacentes 38 están en general equidistantes entre sí. En la realización ilustrada, cada una de las toberas de alta presión en general se coloca en cada esquina de la configuración de matriz cuadrada 100. Se contempla que puede formarse más de una matriz cuadrada de toberas de alta presión 38 en el cabezal de colector 16. Por ejemplo, la figura 12 ilustra una realización en la que seis toberas de alta presión 38 forman dos matrices cuadradas lado por lado 100 (o una única matriz rectangular). Se contempla que el cabezal de colector 16 puede incluir $4+x$ toberas de alta presión equidistantes 38 que forman matrices cuadradas lado por lado $1+(x/2)$ 100, donde x es un entero par mayor de 0. También se contempla que las toberas de alta presión 38 se pueden disponer en una configuración de matriz ortogonal. Por ejemplo, una matriz rectangular, una matriz hexagonal, una matriz octagonal, y similar.

[0045] Como se observa en las figuras 11 y 12, una tobera de alta presión multipuerto 102 se puede colocar en el centro de cada una de las matrices cuadradas 100. Cada una de las toberas multipuerto 102 incluye cuatro puertos 104 que están en ángulo hacia las esquinas de la matriz 100. Cada una de las toberas de alta presión 38 está orientada de modo que la corriente de descarga 106 de termiticida desde la tobera 38 sea sustancialmente perpendicular a la superficie inferior 52 del cabezal de colector 16. Cuando el cabezal de colector 16 está colocado en el terreno, la corriente de descarga 106 es sustancialmente normal con respecto a la superficie del terreno, por ejemplo, vertical, cuando la superficie del terreno está sustancialmente a nivel. Cada uno de los puertos 104 de la tobera multipuerto 102 está configurado para dirigir una corriente de descarga 108 de termiticida desde el puerto para intersectar la corriente de descarga 106 desde una de las toberas de alta presión 38. La intersección de la corriente de descarga 106 de una de las toberas de alta presión 38 por la corriente de descarga 108 desde uno de los puertos 104 de la tobera de alta presión multipuerto 102 puede ser de aproximadamente 1 pulgada (2,54 cm) a aproximadamente 12 pulgadas (30,48 cm) debajo de la superficie del terreno. Un ángulo vertical descentrado 110 de la corriente de descarga 108 de uno de los puertos 104 de la tobera multipuerto 102 se basa en la profundidad de intersección deseada y la distancia entre las toberas 38. La intersección de las corrientes de descarga da como resultado potencialmente el estancamiento de parte del termiticida inyectado. Por ejemplo, cuando las toberas de alta presión 102 están separadas entre sí 2 pulgadas (5,08 cm), el ángulo vertical descentrado 110 de la corriente de descarga 108 del puerto 104 es de aproximadamente 54 grados para una intersección a una pulgada debajo de la superficie, y aproximadamente 9 grados para una intersección a 6 pulgadas (15,24 cm) debajo de la superficie, y aproximadamente 5 grados para una intersección en 12 pulgadas (30,48 cm) debajo de la superficie.

[0046] Se contempla que los puertos 104 de la tobera multipuerto 102 se pueden configurar de tal forma que las corrientes de descarga de termiticida emitidas desde los mismos son generalmente verticales y que parte o toda la pluralidad de toberas de alta presión 38 puede configurarse de tal forma que las corrientes de descarga de termiticida emitidas desde las mismas son diferentes a verticales. En una realización adecuada, el termiticida se emite desde las toberas 38 en una corriente de descarga generalmente cónica. Se contempla adicionalmente que los puertos 104 de la tobera multipuerto 102 y la pluralidad de toberas de alta presión 38 pueden configurarse para emitir corrientes de descarga de termiticida que son diferentes a las verticales. En cualquiera de estas disposiciones, parte o toda la pluralidad de toberas de alta presión 38 puede configurarse para emitir corrientes de descarga que están en ángulo hacia la periferia de la placa de control (es decir, lejos de la tobera multipuerto 102) para aumentar así el área de cobertura del termiticida y que parte o toda la pluralidad de toberas de alta presión 38 puede

configurarse para emitir corrientes de descarga que están en ángulo hacia adentro y hacia la tobera multipuerto 102 para intersecar las corrientes de descarga emitidas desde los puertos 104 de la tobera multipuerto.

[0047] Durante la operación, el cabezal de colector 16 se sitúa en el suelo y el operador activa el interruptor disparador 60 provocando que la válvula de descarga 56 se abra permitiendo así que la cantidad predeterminada de termiticida fluya hacia y fuera de cada una de las toberas de alta presión 38 y cada uno de los puertos 104 de la tobera de alta presión multipuerto 102 para inyectar de este modo el termiticida en el terreno. Las corrientes de descarga 106 de termiticida desde cada una de las toberas de alta presión se inyectan sustancialmente en vertical en el terreno. Las corrientes de descarga 108 de termiticida desde los puertos 104 se inyectan en el terreno en un ángulo vertical descentrado 110 que provoca que las corrientes de descarga 108 de cada uno de los puertos 104 interseque las corrientes de descarga respectivas 106 de las toberas de alta presión 38 debajo de la superficie del terreno.

[0048] Las corrientes de descarga en ángulo 108 de los puertos 104 se proporcionan para suministrar el termiticida a un volumen mayor del área de inyección que sólo usando las toberas de alta presión 38. Las corrientes de descarga en ángulo 108 de los puertos 104 inyectan el termiticida en el suelo dentro de una zona de inyección central del área de inyección, que se sitúa dentro de una zona de inyección externa definida por el termiticida inyectado por las toberas de alta presión 38. La inyección de termiticida a altas presiones hace que el suelo se fracture a medida que las corrientes de descarga 106, 108 de termiticida pasan a través del suelo. En otra realización, cada uno de los puertos 104 está ligeramente desplazado de modo que sus corrientes de descarga 108 de termiticida no intersequen precisamente con las corrientes de descarga respectivas 106 de las toberas de alta presión 38.

[0049] Haciendo referencia de nuevo a la figura 12, en otra realización, pueden usarse cuatro toberas de alta presión centrales 112 en lugar de la tobera multipuerto 102. Las cuatro toberas centrales 112 están colocadas colectivamente en el centro de la matriz 100 y cada una está en ángulo hacia una esquina diferente de la matriz cuadrada. De forma análoga a las toberas multipuerto 102 que se han descrito anteriormente, las toberas centrales 112 están configuradas para dirigir sus corrientes de descarga 108 para intersecar una corriente de descarga respectiva 106 de una de las toberas de alta presión 38. La intersección de la corriente de descarga 106 de una de las toberas de alta presión 38 mediante la corriente de descarga 108 de una de las toberas de alta presión centrales 112 puede ser de aproximadamente 1 pulgada hasta aproximadamente 12 pulgadas (de aproximadamente 2,54 a aproximadamente 30,48 cm) debajo de la superficie del suelo. El ángulo vertical descentrado 110 de la corriente de descarga 108 de la tobera central 112 se basa en la profundidad de intersección deseada y la distancia entre las toberas de alta presión 38. Por ejemplo, cuando las toberas de alta presión 38 están separadas 2 pulgadas (5,08 cm) entre sí, el ángulo vertical descentrado 110 de la corriente de descarga 108 desde la tobera central 112 es de aproximadamente 54 grados para una intersección a una pulgada (2,54 cm) debajo de la superficie, y aproximadamente 9 grados para una intersección a 6 pulgadas (15,24 cm) debajo de la superficie, y aproximadamente 5 grados para una intersección a 12 pulgadas (30,48 cm) debajo de la superficie.

[0050] La figura 13 es una ilustración esquemática de otra realización de una herramienta de aplicación portátil 212 (ampliamente, un "aparato de inyección") adecuada para su uso con el sistema de inyección a alta presión para inyectar termiticida en el terreno, que se ha descrito anteriormente. El tamaño relativo de la herramienta 212 la hace adecuada para su uso en espacios reducidos (por ejemplo, espacios cerrados), así como en espacios abiertos (por ejemplo, un jardín). Como se observa en la figura 13, la herramienta de aplicación 212 tiene un mango 217 y un cabezal de colector 216 montado al mango. El cabezal de colector 216, que está montado de forma giratoria al mango 217 a través de un par de pasadores pivotantes 236 (uno de los pasadores pivotantes se observa en las figuras 13 y 14), es prácticamente el mismo que el cabezal de colector 16 ilustrado en las figuras 1-3. Como resultado, el cabezal de colector 216 ilustrado en las figuras 13 y 14 no se describirá en detalle.

[0051] El mango 217 de la herramienta 212 incluye una parte superior 218 y una parte inferior 219. En la realización ilustrada, tanto la parte superior como la inferior 218, 219 de la herramienta comprenden soportes con forma de U. La parte superior 218 del mango 217 se puede mover con respecto a la parte inferior 219 desde una primera posición extendida (figura 13) a una segunda posición comprimida (figura 14). Un elemento de empuje, tal como un par de resortes 226, empuja la parte superior 218 del mango 217 hacia su primera posición extendida y lejos de la parte inferior 219. En la realización ilustrada, cada uno de los resortes 226 está montado en el mango 217 a través de un perno 223. Además, se montan un par de topes superiores 225 y un par de topes inferiores 227 en la parte inferior 219 y se extienden a través de una ranura 229 formada en la parte superior 218 para limitar el intervalo de movimiento de la parte superior con relación a la parte inferior. Uno de los topes superiores 225 y uno de los topes inferiores 227 se muestran en las figuras 13 y 14. Sin embargo, se entiende que se puede usar cualquier

elemento de empuje conocido 226, y el elemento de empuje puede montarse en el mango 217 de otras formas adecuadas. También se entiende que se pueden usar otros tipos de topes para limitar el movimiento relativo entre las partes superior e inferior 218, 219 del mango 217.

- 5 **[0052]** Como se ilustra en las figuras 13 y 14, un interruptor disparador 260 (ampliamente, un "accionador") está montado en la parte inferior 219 del mango 217. El interruptor disparador 260 está acoplado eléctricamente a una válvula de descarga 256 y activa la válvula de descarga cuando el interruptor disparador se acciona. Como se observa en la figura 14, el interruptor disparador 260 se acciona por la parte superior 218 del mango 217 que se presiona de forma manual en contacto con el interruptor disparador. Es decir, el interruptor disparador 260 puede
10 accionarse manualmente moviendo la parte superior 218 del mango 217 desde su primera posición expandida a su segunda posición comprimida aplicando una fuerza sobre la parte superior de modo que se deslice hacia abajo con respecto a la parte inferior 219 del mango hasta que el interruptor disparador 260 se acciona. La activación del interruptor disparador 260 provoca que el termiticida sea inyectado en el terreno a través del colector 216.
- 15 **[0053]** Haciendo referencia ahora a las figuras 15-17, estas figuras ilustran esquemáticamente un sistema de inyección a alta presión 310 para inyectar termiticida (u otro tratamiento adecuado) en el terreno de acuerdo con otra realización ejemplar. Como se observa en la figura 15, el sistema de inyección 310 tiene una herramienta de aplicación portátil 312 (ampliamente, un "aparato de inyección") y un carro de suministro 314 (ampliamente, una "unidad base"). La herramienta de aplicación 312 está conectada al carro 314 a través de un conducto 313 (por
20 ejemplo, una manguera) que define un paso de fluido y al menos una conexión eléctrica 315. El conducto 313 permite que el líquido (por ejemplo agua y/o una solución termiticida) fluya desde el carro 314 a la herramienta de aplicación 312. La conexión eléctrica 315 se usa para transmitir diversas señales de control entre la herramienta de aplicación 312 y el carro 314.
- 25 **[0054]** La figura 16 es una ilustración esquemática en vista frontal de la herramienta de aplicación portátil 312, y la figura 17 es una ilustración esquemática en vista lateral de la herramienta de aplicación 312. La herramienta de aplicación portátil 312 incluye un mango 317 y un cabezal de colector 316 montado al mango. El mango 317 incluye una parte superior 318 y una parte inferior 319. La parte superior 318 incluye una sección tubular 320 y una sección de asa 322 unida a un extremo superior 324 de la sección tubular 320. Como resultado, la parte superior 318 del
30 mango 317 tiene en general una forma en T. La parte inferior 319 del mango 317, que también es tubular, tiene el tamaño para insertarse en la sección tubular 320 de la parte superior 318 del mango. Con la parte inferior 319 del mango 317 insertada en la sección tubular 320 de la parte superior 318 del mango, la parte superior se puede mover con respecto a la parte inferior desde una primera posición extendida a una segunda posición comprimida. Un elemento de empuje, tal como un resorte 326, se proporciona para empujar la parte superior 318 del mango 317
35 hacia su primera posición extendida. Se entiende, sin embargo, que se puede utilizar cualquier elemento de empuje conocido 326. Puede proporcionarse una pestaña (no mostrada) u otro retén o retenes adecuados para impedir que se tire de la parte inferior 319 del mango 317 o de otro modo se separe de la parte superior 318 para asegurar así que la parte inferior permanece unida telescópicamente a la parte superior.
- 40 **[0055]** Un extremo inferior 328 de la parte inferior 319 del mango 317 se fija a un soporte de sujeción con forma de U invertida 330. El cabezal de conector 316 se fija de forma giratoria en cada uno de sus extremos 332, 334 al soporte de sujeción 330 a través de un par de pasadores pivotantes 336. Se contempla que se pueden proporcionar uno o más topes (no mostrados) para limitar el movimiento pivotante del mango 317 con respecto al cabezal de colector 316. Unido al soporte de sujeción con forma de U 330 está un soporte de pie 331. Durante el uso de la
45 herramienta 312, el usuario puede colocar uno de sus pies en el soporte de pie 331 para impedir el movimiento de la herramienta durante una inyección.
- [0056]** El cabezal de colector 316 incluye al menos un paso interno para distribuir el termiticida a una pluralidad de toberas de alta presión 338 en comunicación fluida con el paso interno. Como se observa en la figura 17, el cabezal de colector ilustrado 316 incluye dos pasos internos principales 340, 342, y un paso transversal 344 que conecta los
50 pasos internos principales. Se contempla que el cabezal de colector 316 puede incluir cualquier número de toberas de alta presión 338. Por ejemplo, el cabezal de colector 316 de la realización ejemplar tiene una matriz de seis toberas de alta presión 338, estando cada tobera en general equidistante entre sí. Cada una de las toberas de alta presión 338, en una realización, tiene un diámetro de orificio que varía de aproximadamente 0,002 pulgadas a
55 aproximadamente 0,01 pulgadas (de aproximadamente 0,005 a aproximadamente 0,025 cm).
- [0057]** Con referencia de nuevo a la figura 16, una placa de contacto 350 se fija a una superficie inferior 352 del cabezal de colector 316 para proteger las toberas de alta presión 338. En la realización ilustrada, la placa de contacto 350 incluye una pluralidad de aberturas 354, estando cada una de las aberturas generalmente alineada con

una respectiva de la pluralidad de toberas de alta presión 338. Como resultado, las toberas de alta presión 338 están separadas del suelo por medio de la placa de contacto 350 y, por lo tanto, no están directamente en contacto con el suelo. Además, la placa de contacto 50 protege o de otro modo bloquea el suelo, rocas y/u otros desechos que pueden "levantarse" durante la inyección del termiticida. Como se observa en la figura 17, la placa de contacto 350 incluye bordes redondeados para facilitar el deslizamiento (por ejemplo, arrastre) de la herramienta 312. La placa de contacto 350 puede fabricarse de cualquier material adecuado, por ejemplo, metal o plástico.

[0058] En esta realización, un protector para la punta del pie 398 se extiende hacia afuera desde tres lados de la placa de contacto 350 para proteger adicionalmente, o de otro modo bloquear, el suelo, rocas y/u otros desechos que pueden "levantarse" durante la inyección del termiticida. En la realización ilustrada, un lado de la placa de contacto 350 está libre del protector para la punta del pie 398 para facilitar la colocación de la placa de contacto y el cabezal de colector 316 en proximidad cercana a objetos y estructuras. Sin embargo, se entiende que el protector para la punta del pie 398 se puede extender alrededor de toda la periferia (es decir, los cuatro lados) de la placa de contacto 350. En una realización adecuada, el protector para la punta del pie 398 está hecho de tres piezas de material de caucho adecuado, extendiéndose hacia fuera cada una de las piezas de material de caucho desde un lado respectivo de la placa de contacto 350. Sin embargo, se entiende que el protector para la punta del pie 398 puede tener otras configuraciones adecuadas (por ejemplo, cerdas, cintas, aletas) y puede estar hecho de cualquier material adecuado.

[0059] Como se ilustra en la figura 16, una válvula de descarga 356 se fija al cabezal de colector 316 y está en comunicación fluida con los pasos internos 340, 342, 344 en el cabezal de colector y un suministro de termiticida. La válvula de descarga 356 se puede mover entre una posición abierta y una posición cerrada. Cuando la válvula de descarga está en su posición cerrada, se impide que la solución termiticida fluya a los pasos internos 340, 342, 344 en el cabezal de colector a través del puerto de entrada de alta presión 358. Cuando la válvula de descarga 356 se abre, la solución termiticida fluye hacia el puerto de entrada 358 a alta presión. Desde el puerto de entrada 358, la solución termiticida presurizada fluye hacia los pasos internos 340, 342, 344 del cabezal de colector 316 y a través de las toberas de alta presión 338 desde las cuales se inyecta la solución termiticida en el terreno. En una realización, la solución termiticida se presuriza a una presión de aproximadamente 25 psi hasta aproximadamente 10.000 psi (de aproximadamente 0,172 a aproximadamente 68,948 MPa), y en otra realización, de aproximadamente 1.000 psi a aproximadamente 7.000 psi (de aproximadamente 6,895 a aproximadamente 48,263 MPa), y en aún otra realización, a aproximadamente 4.000 psi (aproximadamente 27,579 MPa).

[0060] En una realización adecuada, la válvula de descarga 356 es una válvula de asiento operada por solenoide capaz de operar suficientemente rápido para permitir la abertura y cierre de la válvula de descarga 356 dentro de los parámetros de tiempo deseados para permitir la penetración de profundidad correcta del suelo en base a la presión en uso y el volumen correcto de solución termiticida para la aplicación específica. Aunque es posible usar una válvula accionada hidráulicamente, las restricciones de peso y tamaño de una válvula de este tipo pueden de otro modo limitar la utilidad de la herramienta de aplicación portátil 312.

[0061] Como se ilustra en la figura 16, un interruptor disparador 360 (ampliamente, un "accionador") está montado en la parte superior 319 del mango 317, y un accionador del interruptor disparador 362 está montado en la parte superior 318. El interruptor disparador 360, que está acoplado eléctricamente a la válvula de descarga 356, activa la válvula de descarga 356 cuando el accionador del interruptor disparador 362 engrana el interruptor disparador 360. En la realización ilustrada y como se observa en la figura 16, el accionador del interruptor disparador 362 se engrana con el interruptor disparador cuando la parte superior 318 del mango 317 se mueve a su segunda posición comprimida. Así, el interruptor disparador 360 puede accionarse moviendo la parte superior 318 del mango 317 desde su primera posición expandida a su segunda posición comprimida aplicando una fuerza en la parte superior de modo que se deslice hacia abajo con respecto a la parte inferior 319 del mango hasta que el accionador del interruptor disparador engrane el interruptor disparador 360.

[0062] En una realización adecuada, un interruptor de corte (no mostrado) se puede colocar en la sección de asa 322 de la parte superior 318 del mango 317 donde puede accionarse por el operador para detener el sistema de forma rápida y fácil. Se contempla que el interruptor de corte se puede colocar en otras partes de la herramienta 312 además de la sección de asa 322 del mango 317. Se contempla que se puede proporcionar un interruptor de corte en el carro 314 además de o en lugar del interruptor de corte colocado en la herramienta 312.

[0063] En esta realización, un primer depósito de concentrado de termiticida 384' y un dispositivo dosificador 385 se montan en el mango 317 de la herramienta 312. El dispositivo dosificador 385 está en comunicación fluida con el depósito de concentrado de termiticida 384' y está adaptado para administrar una cantidad predeterminada (es decir,

una dosis) de termiticida concentrado a un primer dispositivo mezclador adecuado 386' cada vez que el interruptor disparador 360 se acciona. En una realización adecuada, el dispositivo dosificador 385 se puede ajustar de modo que la cantidad predeterminada de termiticida concentrado se pueda ajustar. En otra realización adecuada, el dispositivo dosificador 385 no es ajustable. Es decir, la cantidad de termiticida concentrado administrado al dispositivo mezclador 386' cada vez que el interruptor disparador 360 se acciona no puede cambiarse sin reemplazar el dispositivo dosificador. Un dispositivo dosificador adecuado 385 está disponible de SMC Corporation of America de Indianápolis, Indiana como pieza N° NCMB075-0125. En la realización ilustrada, el dispositivo mezclador 386' está montado en la parte superior del cabezal de colector 316, pero se entiende que el dispositivo mezclador puede estar montado de otro modo. Por ejemplo, el dispositivo mezclador 386' se puede montar en la parte inferior 319 del mango 317.

[0064] Aún con referencia a la figura 16, un acumulador de presión 387 está montado al mango 317. El acumulador de presión 387 está adaptado para almacenar agua presurizada del carro 314 antes de que se administre al dispositivo mezclador 386'. El acumulador de presión 387 minimiza el efecto de la caída de presión entre el carro 314 al dispositivo mezclador 386'. De este modo, el acumulador de presión 387 proporciona agua presurizada del carro 314 al dispositivo mezclador 386' a una presión más alta que si el agua presurizada se administrase directamente al dispositivo mezclador desde el carro.

[0065] En la realización ilustrada en la figura 15, el carro 314 incluye un depósito de agua 380, una bomba de alta presión 382, un segundo depósito de concentrado de termiticida 384, y un segundo dispositivo mezclador 386 que es capaz de suministrar la cantidad apropiada de concentrado de termiticida que se va a mezclar con la cantidad apropiada de agua para formar la solución termiticida. También se proporciona una entrada de agua 381 para recibir agua desde una fuente de agua externa (por ejemplo, un grifo de agua residencial común). Se contempla que el depósito de agua 380 o la entrada de agua 381 se pueden omitir.

[0066] El carro de suministro 314 también incluye un motor de gasolina 388 con un generador 390 para generar energía para operar la bomba de presión 382 y generar corriente eléctrica para operar un controlador 392 asociado con el sistema 310. En otra realización, la energía eléctrica se puede proporcionar mediante conexión a una salida eléctrica ubicada en el sitio de la aplicación. Se proporciona un radiador 191 para enfriar el agua presurizada que se conduce por la bomba de alta presión 382. En la realización ilustrada, un carrete de manguera 193 está montado en el carro 314 para enrollar la manguera 313 que se extiende entre el carro 314 y la herramienta de aplicación 312. Se proporciona una derivación de agua presurizada 389 en el mango 317 de la herramienta 312 para permitir que el agua presurizada se descargue anterior al acumulador de presión 387. La derivación 389 se puede usar para facilitar el cebado de la bomba de alta presión 382 y evacuar la solución termiticida desde la manguera 313.

[0067] El controlador 392 permite al operador del sistema 310 ajustar de forma selectiva una duración de impulso y el nivel de presión para las inyecciones de termiticida. El controlador 392 se puede programar para permitir al operador introducir los parámetros asociados con un cabezal de colector 316 particular en uso, tal como definiendo el número de orificios y sus tamaños, los parámetros con una solución termiticida en uso, de tal forma que la dosificación a través del dispositivo mezclador 386 se pueda controlar de forma adecuada, o el número de inyecciones puede rastrearse, y similar.

[0068] Para inyectar el termiticida en el suelo, el operador coloca la herramienta de aplicación portátil 312 de tal forma que la placa de contacto 350 esté en contacto con la superficie del terreno. Se aplica una fuerza descendente entre aproximadamente 15 a 20 libras (aproximadamente 6,80 a 9,07 kg) por el operador a la parte superior 318 del mango 317 para mover la parte superior 318 desde su primera posición a su segunda posición y así provocar que el accionador del interruptor disparador 362, el cual está montado en la parte superior, acople el interruptor disparador 360, el cual está montado en la parte inferior 319. El acoplamiento del accionador del interruptor disparador 362 y el interruptor disparador 360 acciona la válvula de descarga 356. Más específicamente, se envía una señal electrónica desde el interruptor disparador 360 a la válvula de descarga 356 provocando que la válvula de descarga se mueva desde su posición cerrada a su posición abierta durante una cantidad de tiempo predeterminada.

[0069] Además, el movimiento de la parte superior 318 del mango 317 con respecto a la parte inferior 319 hace que una cantidad predeterminada de concentrado de termiticida se entregue por el dispositivo dosificador 385 desde el primer depósito de concentrado de termiticida 384' al dispositivo mezclador 386'. La abertura de la válvula de descarga 356 provoca que el acumulador de presión 387 libere al menos una parte del agua presurizada (u otro líquido portador adecuado) almacenada en el mismo al dispositivo mezclador 386'. La concentración de termiticida y el agua presurizada se mezclan dentro del dispositivo mezclador 386' para formar una solución termiticida. Después, la solución termiticida se conduce al cabezal de colector 316 donde fluye a y fuera de las toberas de alta presión 338

para inyectarse en el terreno.

5 **[0070]** El operador libera entonces la presión del mango 317, que reinicia el interruptor disparador 360, el dispositivo dosificador 385 y el acumulador de presión 387. Más específicamente, el resorte 326 provoca que la parte superior 318 del mango 317 retroceda a su primera posición extendida. El interruptor disparador ilustrado 360 está configurado para trabajar únicamente una vez durante cada compresión del mango 317 para impedir la abertura repetida de la válvula de descarga 356 hasta que el mango 317 se ha reiniciado.

10 **[0071]** La profundidad de penetración de la solución termiticida en el terreno va en función de la presión a la que la solución termiticida se descarga de la herramienta 312 y el tipo de suelo en el que se descarga el termiticida. En una realización adecuada, la penetración de termiticida en el terreno es entre aproximadamente 12 a 16 pulgadas.

15 **[0072]** El segundo depósito de concentrado de termiticida 384 y el segundo dispositivo mezclador 386, que están montados en el carro 314, permiten que el carro se use para aplicaciones a baja presión. Las aplicaciones a baja presión de termiticida se pueden realizar usando la herramienta de aplicación 312 ilustrada en el presente documento o usando técnicas de apisonamiento convencionales. Se aprecia que el segundo depósito de concentrado de termiticida 384 y el segundo depósito mezclador 386 pueden omitirse.

20 **[0073]** Esta descripción escrita usa ejemplos para describir la invención, incluyendo el mejor modo, y también permitir a cualquier experto en la técnica practicar la invención, incluyendo la preparación y uso de cualquier dispositivo o sistema y realizar cualquier procedimiento incorporado. El alcance patentable de la invención se define por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para tratar el suelo adyacente a una estructura, comprendiendo dicho procedimiento:
- 5 colocar un aparato de inyección (12) sobre un primer sitio de inyección (96) generalmente adyacente a una estructura;
- operar el aparato de inyección para inyectar una pluralidad de corrientes a alta presión, discretas de pesticida hacia el suelo en dicho primer sitio de inyección, estando dicha etapa de operación realizada sin perturbación previa del suelo en dicho primer sitio de inyección y en el que al menos una de las corrientes discretas (106) de pesticida se inyecta en general en vertical hacia el suelo y al menos otra corriente discreta (108) de pesticida se inyecta de forma diferente a en vertical hacia el suelo;
- 10
- 15 desplazar el aparato de inyección sobre un segundo sitio de inyección (96) al menos en parte diferente de dicho primer sitio de inyección, y generalmente adyacente a la estructura; y
- operar el aparato de inyección para inyectar una pluralidad de corrientes a alta presión y discretas de pesticida hacia el suelo en dicho segundo sitio de inyección, estando dicha etapa de operación realizada sin perturbación previa del suelo en dicho segundo lugar de la inyección y en el que al menos una de las corrientes discretas de pesticida se inyecta generalmente en vertical hacia el suelo y al menos otra corriente discreta de pesticida se inyecta de forma diferente a en vertical hacia el suelo.
- 20
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la etapa de colocación del aparato de inyección (12) sobre un primer sitio de inyección (96) comprende colocar el aparato de inyección en contacto con la superficie del terreno sobre el primer sitio de inyección, la etapa de colocar el aparato de inyección sobre un segundo sitio de inyección (96) comprende colocar el aparato de inyección en contacto con la superficie del terreno sobre el segundo sitio de inyección.
- 25
3. El procedimiento de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente desplazar el aparato de inyección (12) a una pluralidad de sitios de inyección adicionales (96) al menos en parte diferentes entre sí y adyacentes a la estructura (94) en general alrededor de al menos una porción de un perímetro de la estructura; y operar el aparato de inyección en cada sitio de inyección adicional para inyectar pesticida hacia el suelo en cada sitio de inyección adicional respectivo.
- 30
- 35
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el procedimiento es para el tratamiento contra insectos, comprendiendo las etapas para operar el aparato de inyección (12) en el primer y segundo sitios de inyección (96) operar el aparato de inyección para inyectar insecticida hacia el suelo en el primer y segundo sitios de inyección respectivos.
- 40
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que las etapas de operar el aparato de inyección (12) en el primer y segundo sitios de inyección (96) comprenden operar el aparato de inyección para inyectar pesticida generalmente en vertical hacia el suelo en el primer y segundo sitios de inyección respectivos.
- 45
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que las etapas de operar el aparato de inyección (12) en el primer y segundo sitios de inyección (96) comprenden operar el aparato de inyección para inyectar pesticida hacia el suelo de forma diferente a verticalmente.
- 50
7. El procedimiento de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente la etapa de administrar pesticida sobre la superficie del terreno en al menos uno del primer y segundo sitios de inyección (96).
8. Un aparato de inyección (12) para el tratamiento del suelo adyacente a una estructura, comprendiendo el aparato:
- 55 un mango (17);
- un cabezal de colector (16) conectado al mango, teniendo el cabezal de colector una primera tobera de alta presión (38), una segunda tobera de alta presión (102), y un miembro de contacto (50) que tiene al menos una abertura (54) en el mismo, estando el miembro de contacto configurado para descansar sobre la superficie del terreno durante la

- operación del aparato de inyección, estando la primera tobera de alta presión adaptada para emitir una corriente de descarga (106) de pesticida a través de la al menos una abertura en el miembro de contacto para la inyección del pesticida en el suelo, siendo la corriente de descarga de la primera tobera de alta presión emitida en una primera dirección, estando la segunda tobera de alta presión adaptada para emitir una corriente de descarga (108) de pesticida a través de la al menos una abertura en el miembro de contacto para la inyección del pesticida en el suelo, siendo la corriente de descarga de la segunda tobera de alta presión emitida en una segunda dirección que está en ángulo con respecto a la primera dirección de la corriente de descarga del pesticida emitida desde la primera tobera de alta presión; y
- 10 un suministro de pesticida en comunicación fluida con la primera y segunda toberas de alta presión.
9. El aparato de inyección (12) como se ha expuesto en la reivindicación 8, en el que la dirección de la corriente de descarga (106) de la primera tobera de alta presión (38) es generalmente en vertical hacia abajo.
- 15 10. El aparato de inyección (12) como se ha expuesto en la reivindicación 8, en el que la dirección de la corriente de descarga (108) de la segunda tobera de alta presión (102) está en ángulo entre aproximadamente 35 grados y aproximadamente 85 grados con respecto a la dirección de la corriente de descarga (106) de la primera tobera de alta presión (38).
- 20 11. El aparato de inyección (12) como se ha expuesto en la reivindicación 8, en el que las direcciones de las corrientes de descarga (106, 108) de la primera (38) y segunda (102) toberas de alta presión están predeterminadas de manera que cuando las corrientes de descarga de pesticidas se emitan desde la primera y segunda toberas de alta presión las corrientes de descarga se crucen dentro del suelo.
- 25 12. El aparato de inyección (12) como se ha expuesto en la reivindicación 8, en el que el suministro del pesticida se dispone en una unidad base (14) que está conectada de forma fluida al cabezal de colector (16) a través de un conducto flexible (13).
13. El aparato de inyección (12) como se ha expuesto en la reivindicación 12, en el que la unidad base
30 (14) se puede mover independiente al mango (17) y al colector (16).
14. El aparato de inyección (12) como se ha expuesto en la reivindicación 12, en el que el suministro de pesticida comprende un suministro de insecticida.
- 35 15. El aparato de inyección (12) como se ha expuesto en la reivindicación 14, en el que el suministro de insecticida comprende un suministro de termiticida.

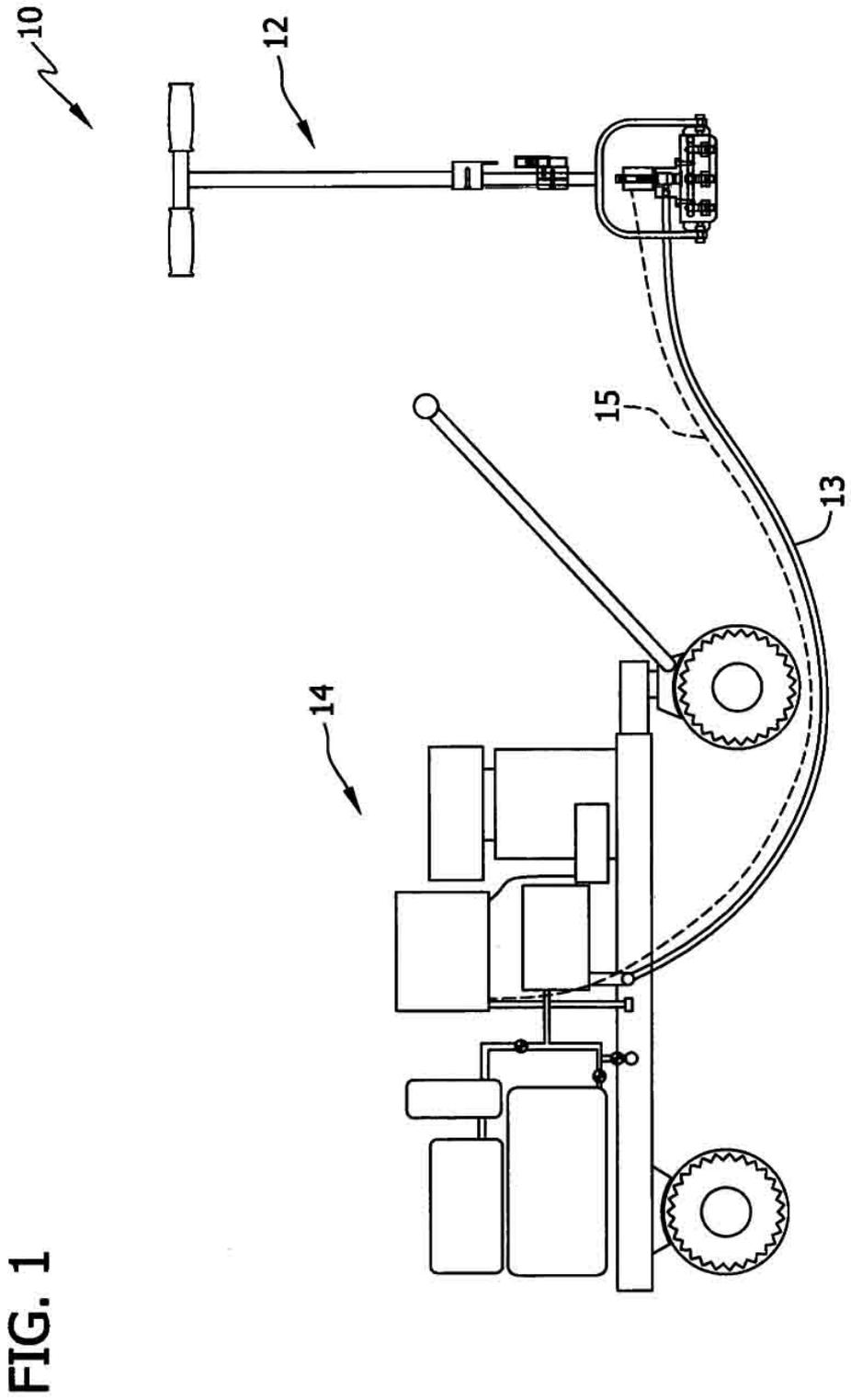


FIG. 2

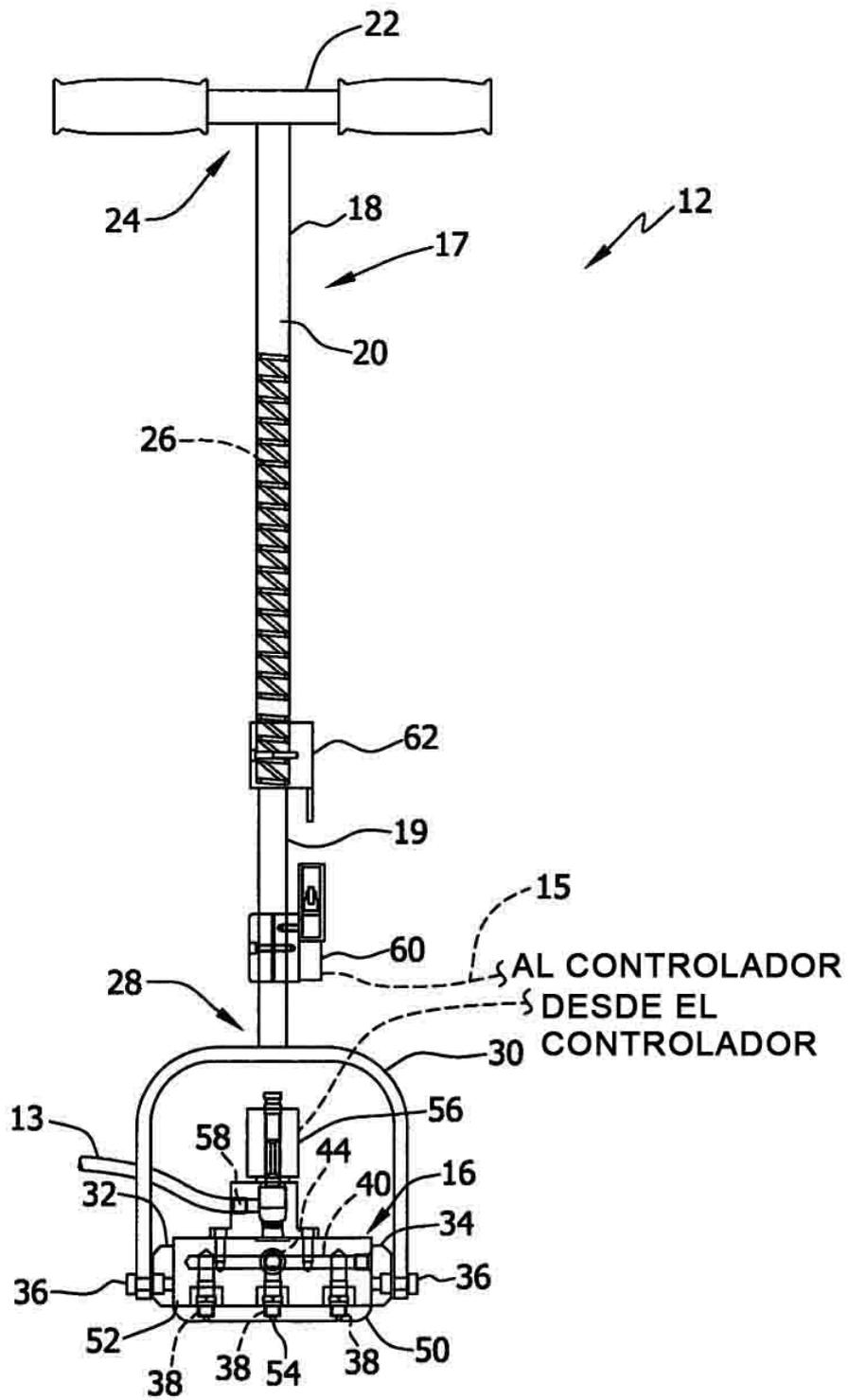


FIG. 3

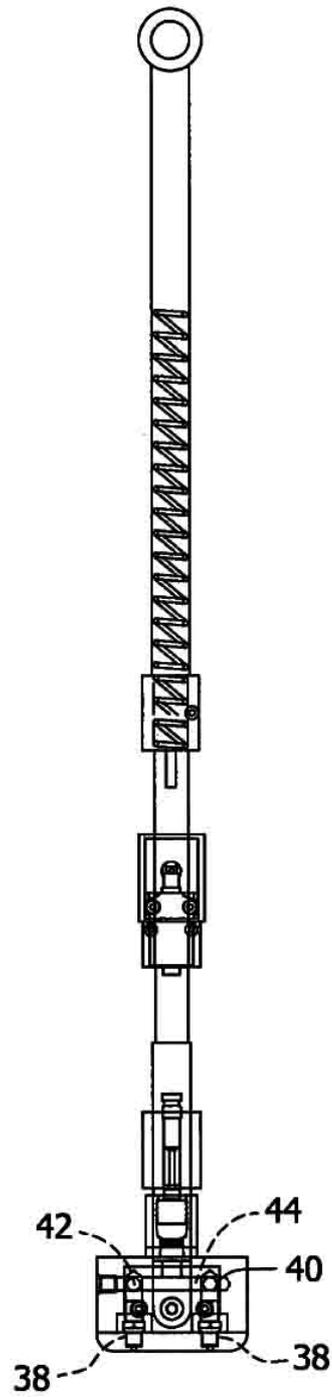


FIG. 4

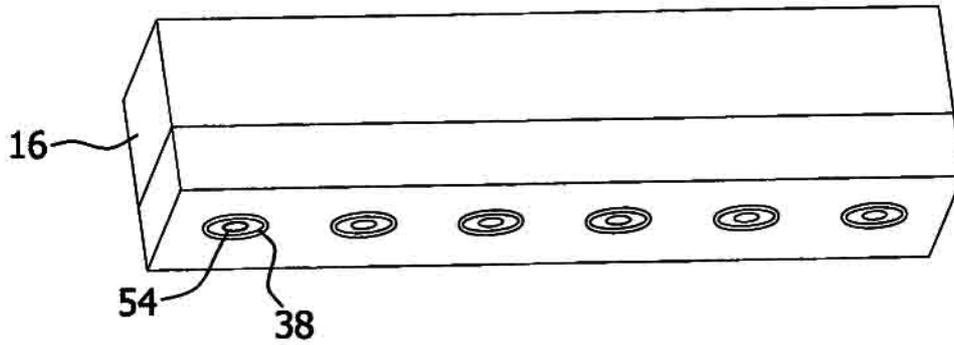


FIG. 5

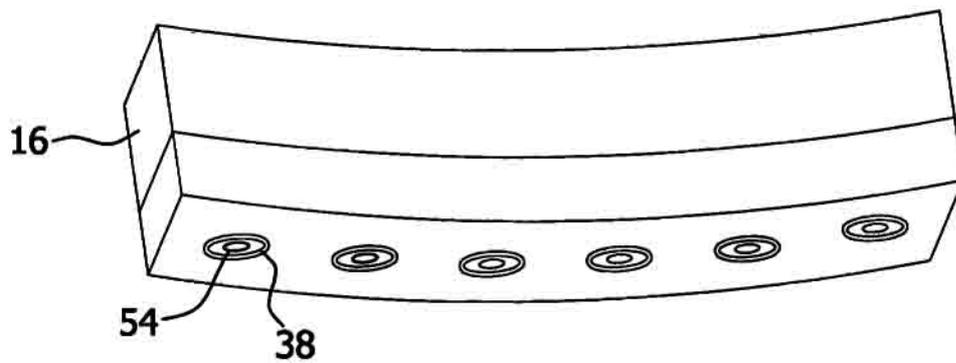


FIG. 6

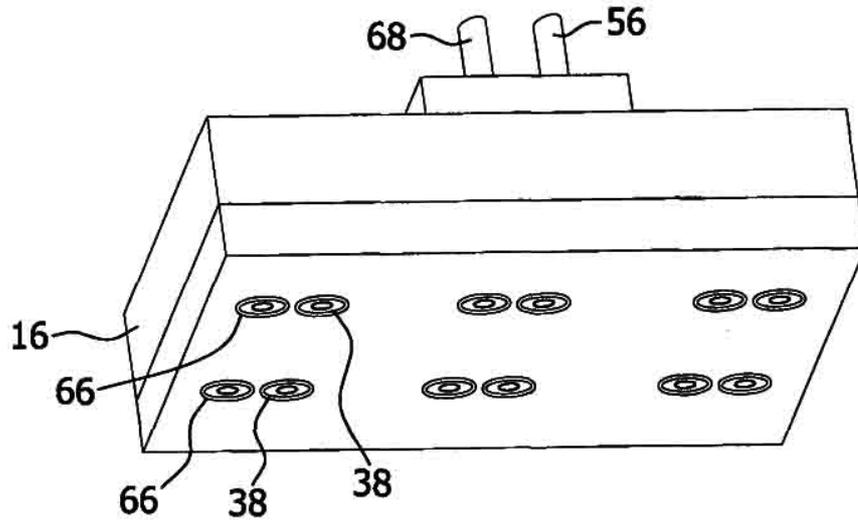


FIG. 7

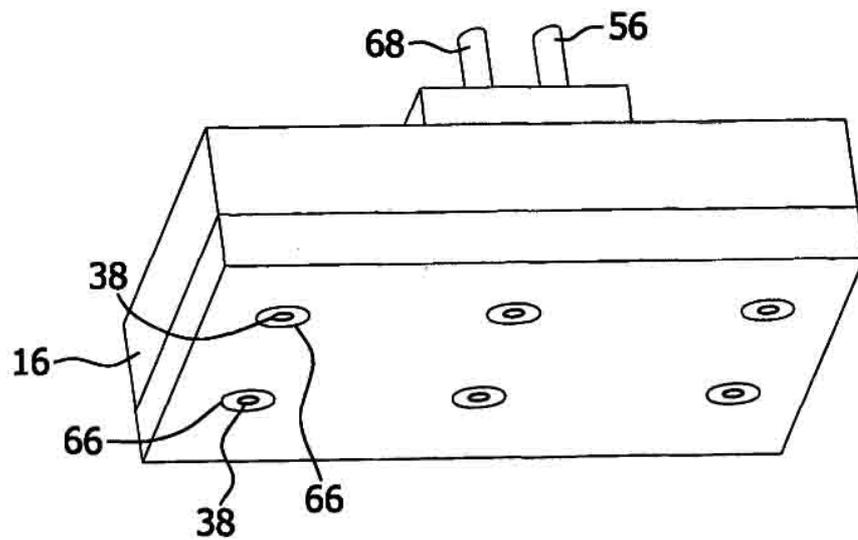


FIG. 8

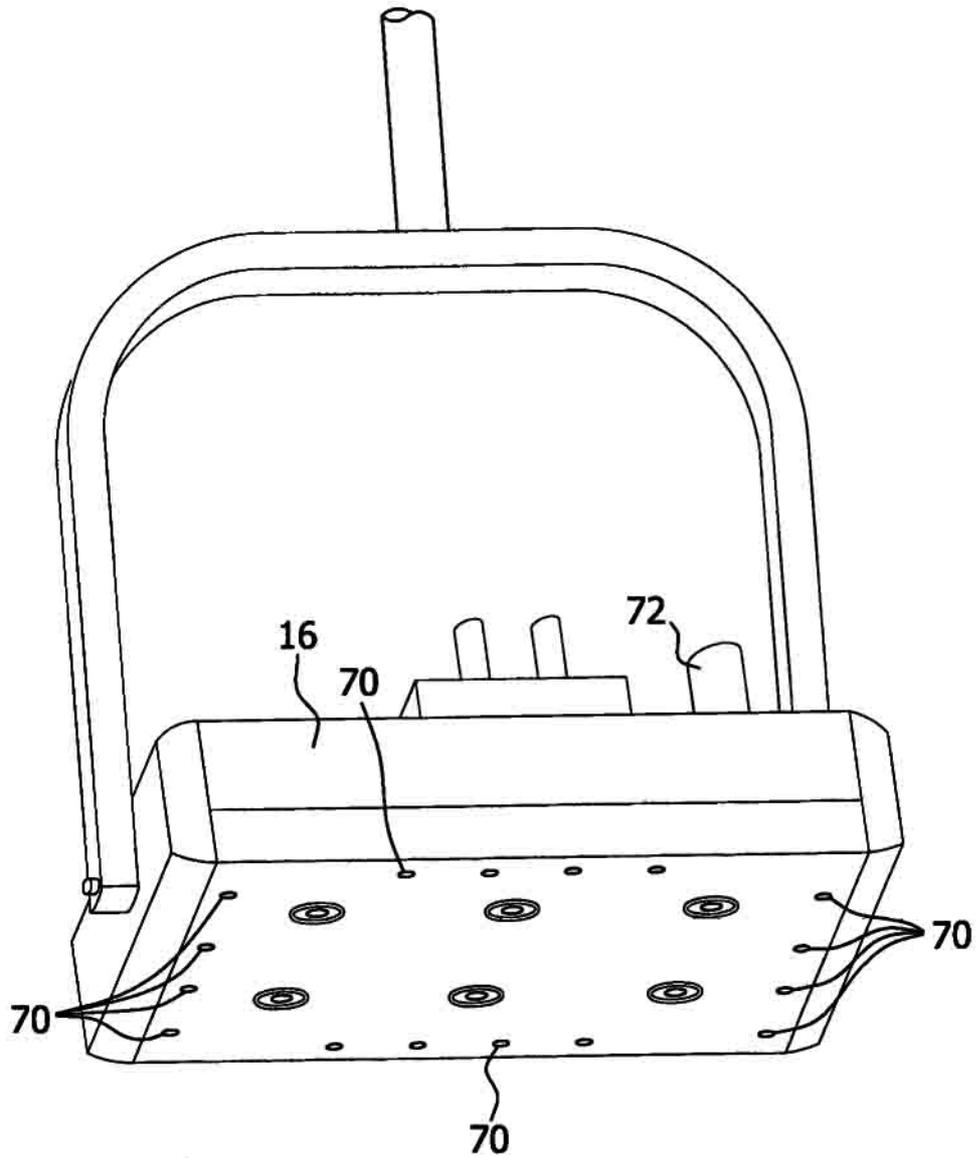
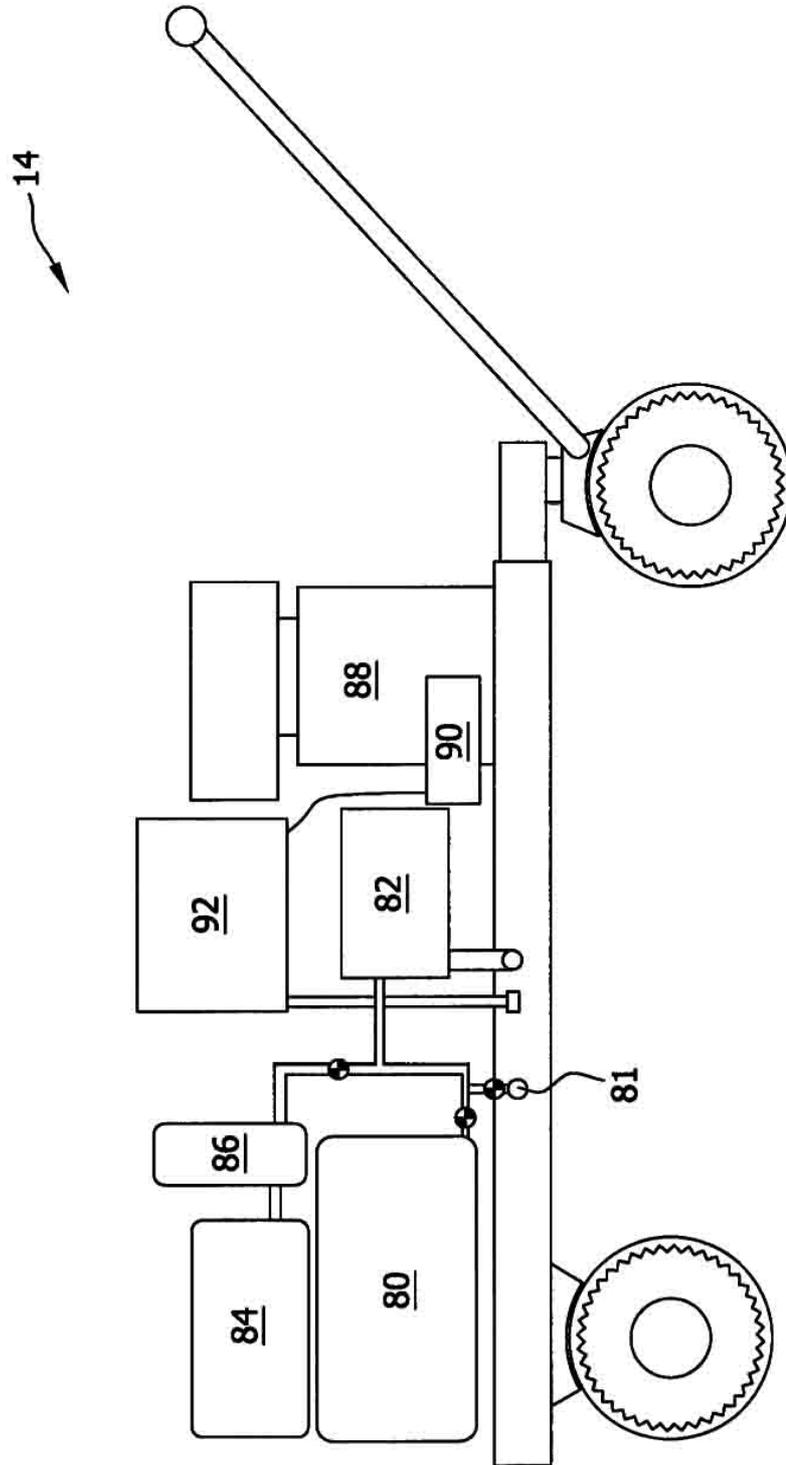


FIG. 9



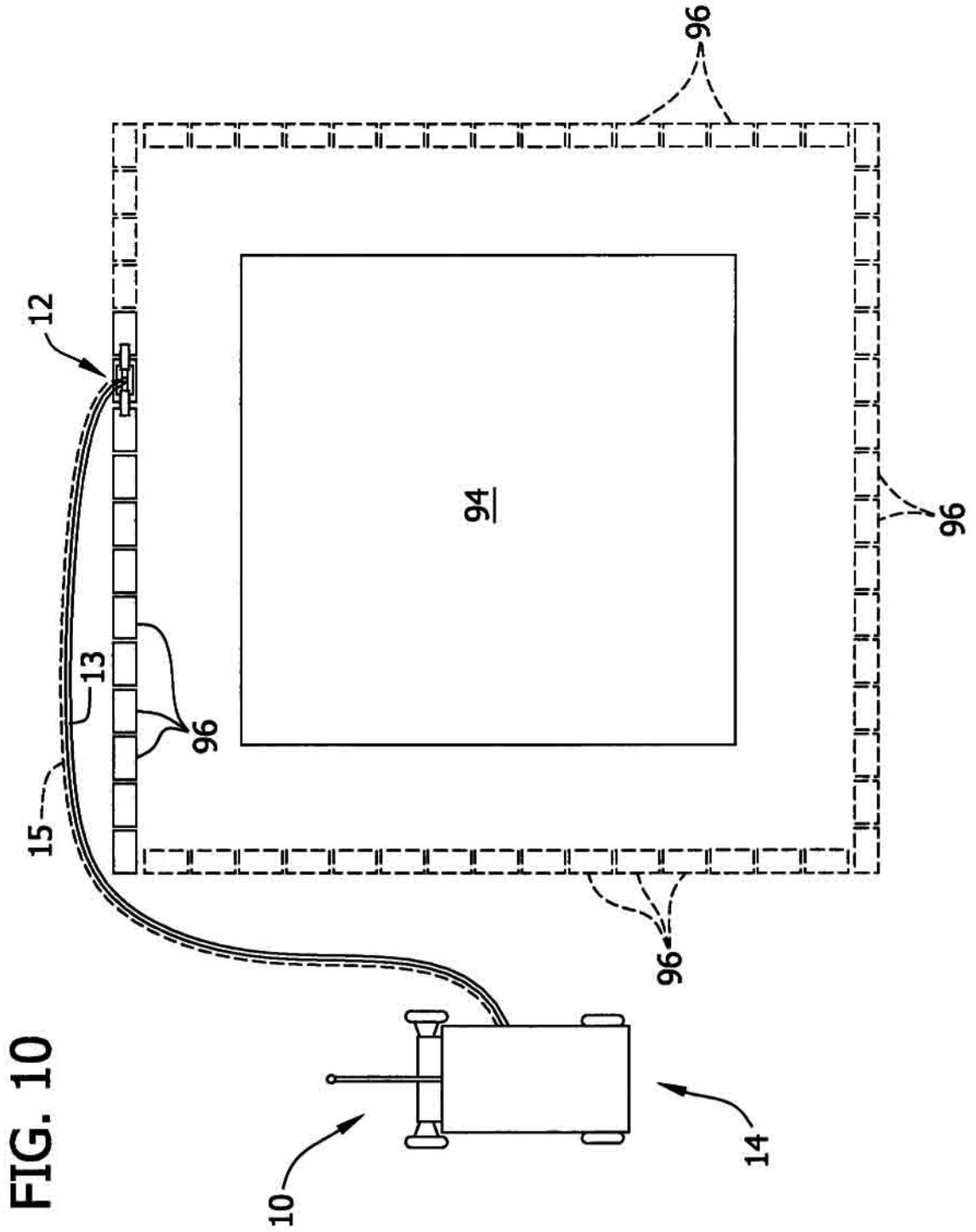


FIG. 11

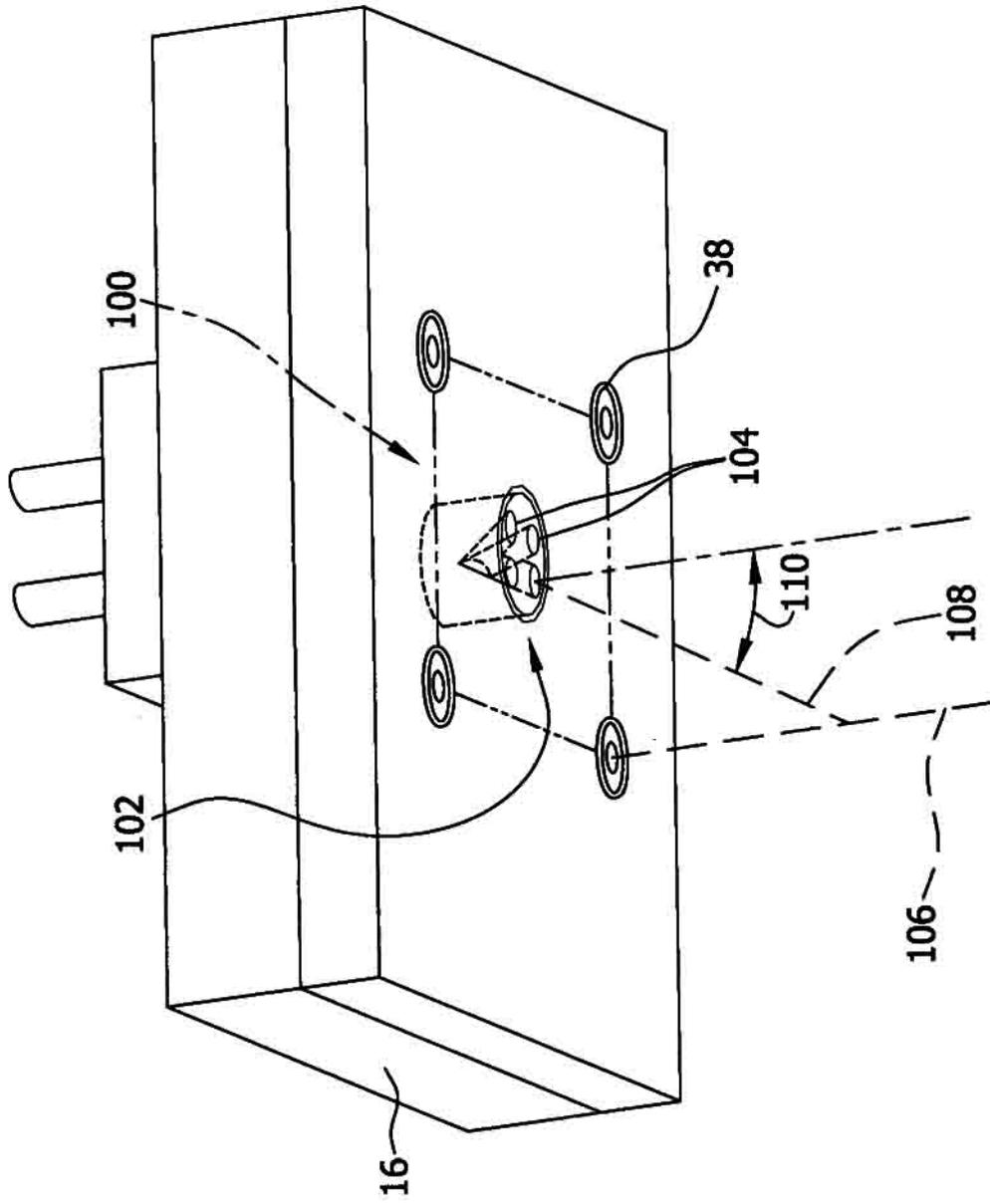


FIG. 12

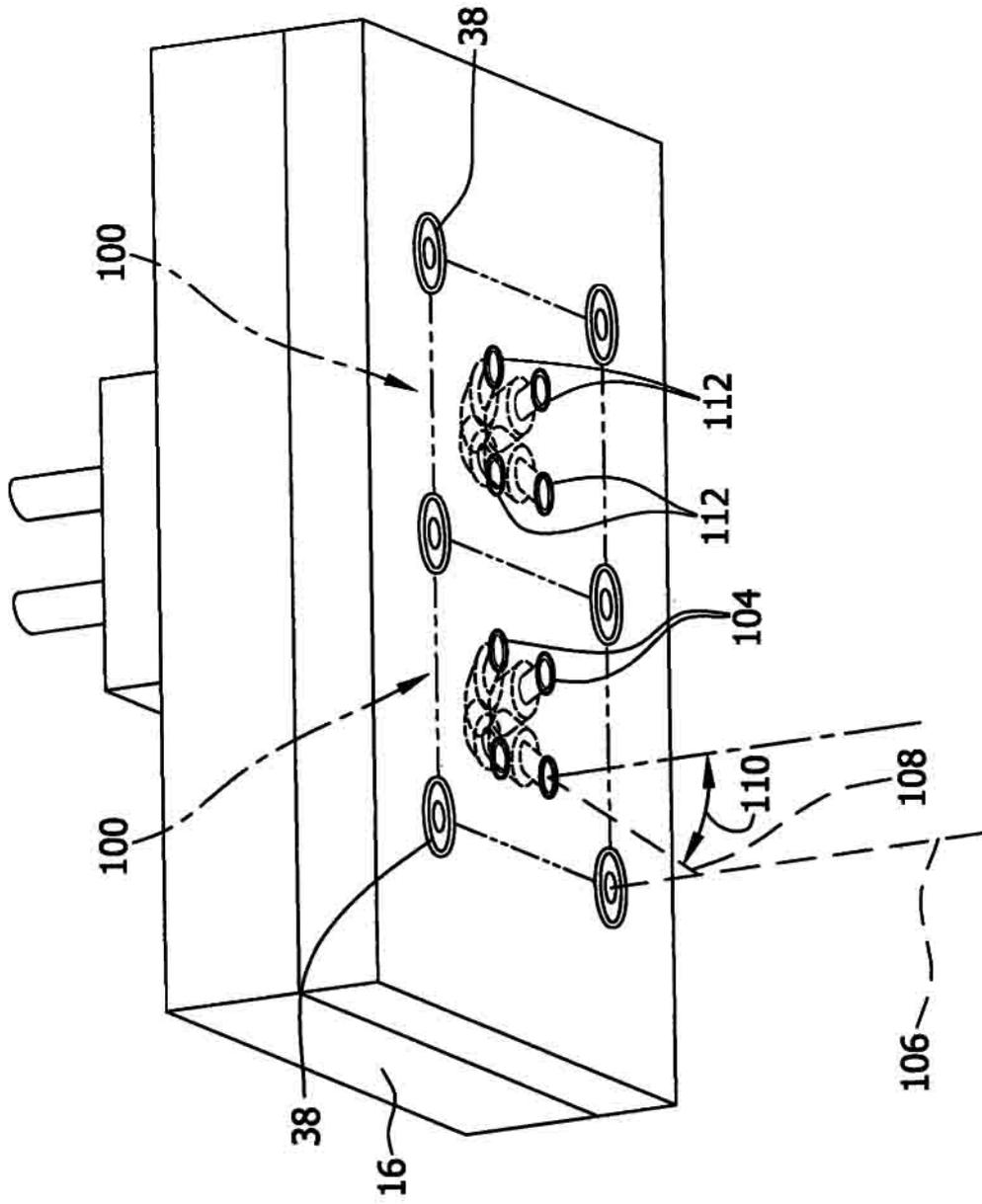


FIG. 13

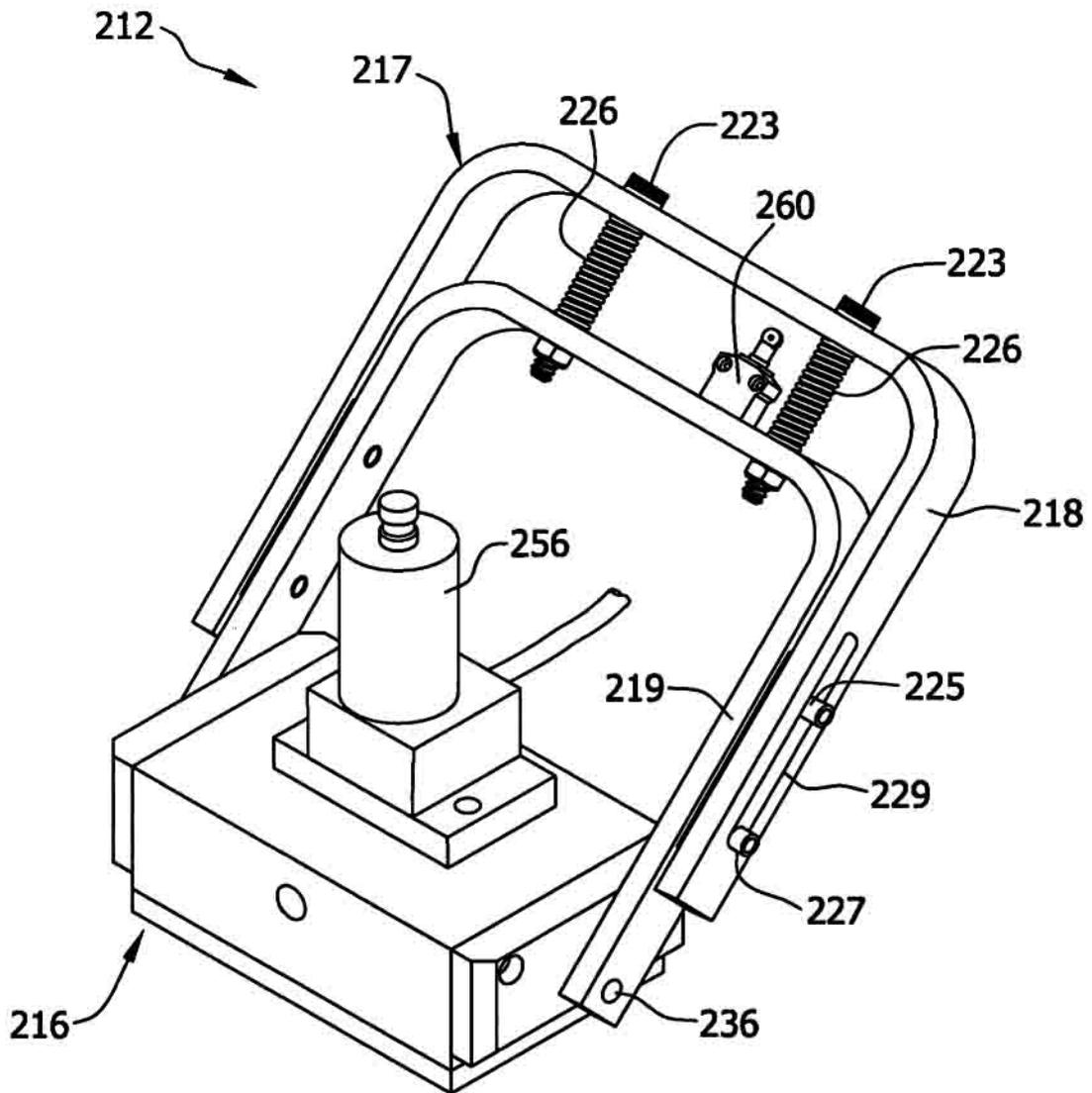


FIG. 14

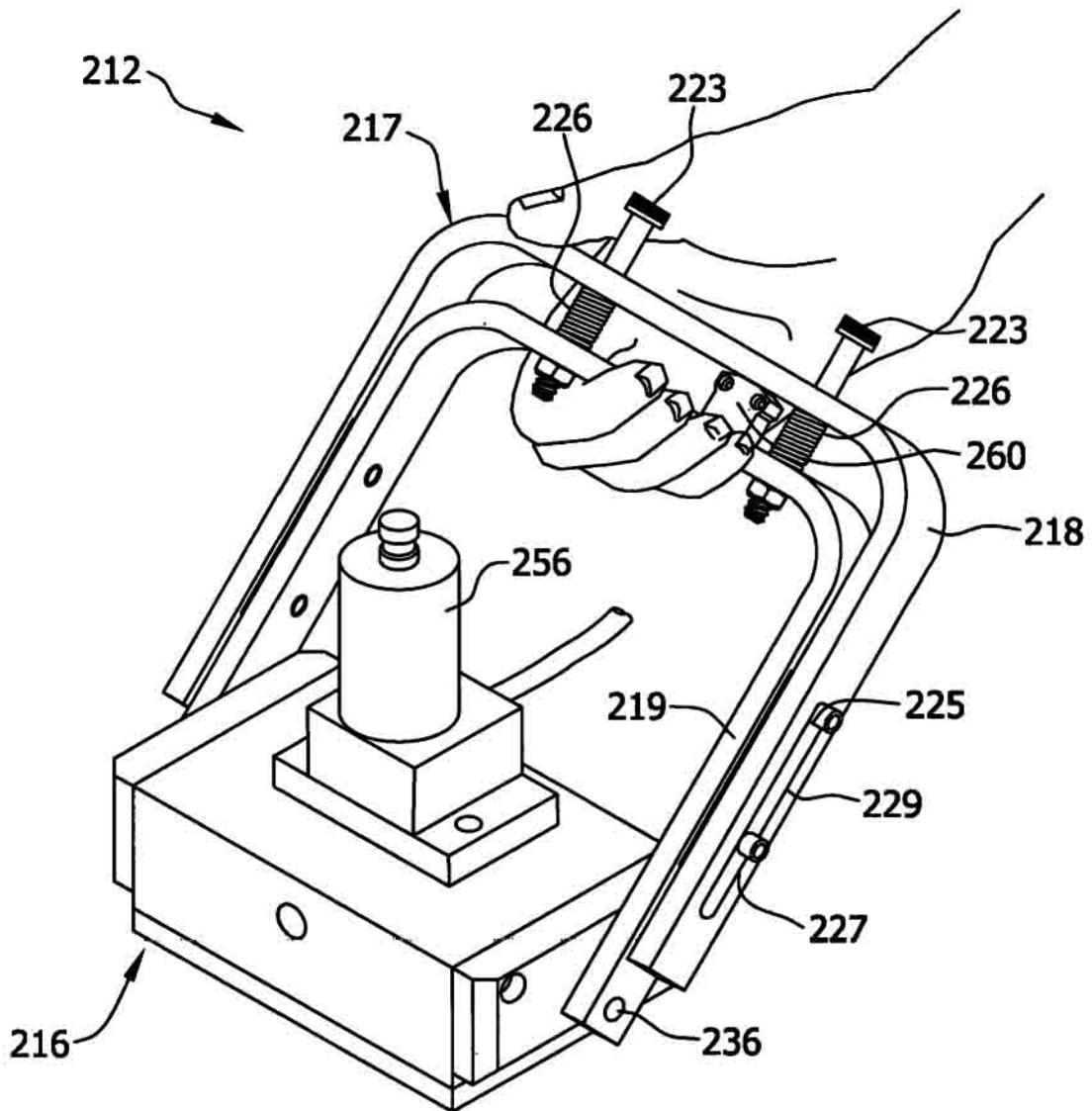


FIG. 15

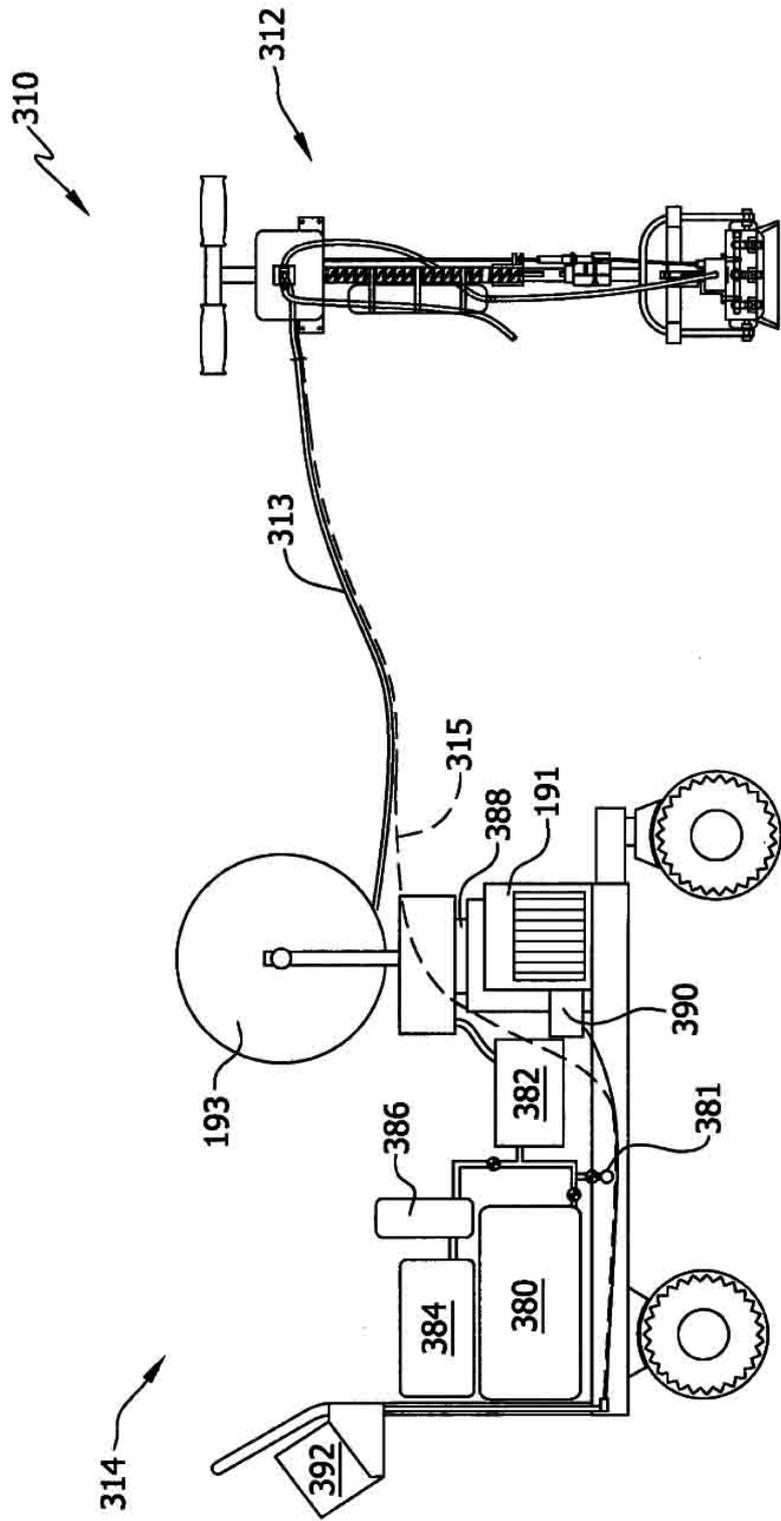


FIG. 16

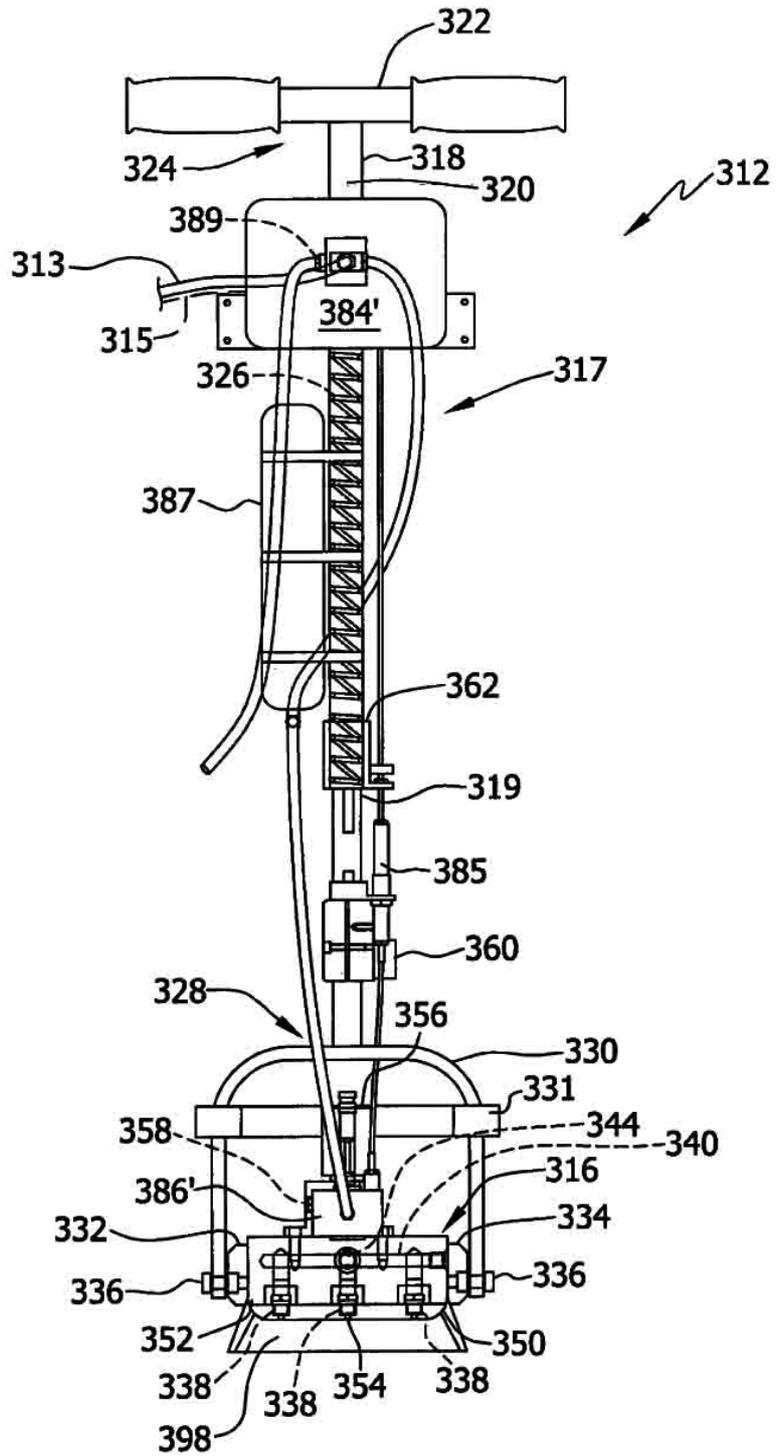


FIG. 17

