

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 408**

51 Int. Cl.:

A01G 7/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.01.2015 PCT/EP2015/051264**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.07.2015 WO15110535**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2015 E 15700607 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018 EP 3096601**

54 Título: **Métodos y sistema de inyección arborea**

30 Prioridad:

22.01.2014 US 201461930470 P

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

06.06.2018

73 Titular/es:

**SYNGENTA PARTICIPATIONS AG (100.0%)
Schwarzwaldallee 215
4058 Basel, CH**

72 Inventor/es:

**OBRIST, GERHARD;
WYSS, PETER y
WIDMER, URS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 671 408 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

Métodos y sistema de inyección arbórea

5 La presente descripción se refiere generalmente a la inyección de líquido en el tallo o tronco de un árbol, y más particularmente, esta descripción se refiere a inyectar líquido tal como pesticidas, reguladores de crecimiento o nutrientes y/o fertilizantes en la albura del tronco de un árbol.

10 Los arbolistas pueden inyectar líquidos, tales como insecticidas, fungicidas, reguladores del crecimiento, nutrientes y/o fertilizantes, en la albura de los troncos de los árboles en un esfuerzo por mantener o mejorar la salud de los árboles. Por ejemplo, y en uno de los métodos conocidos, se realiza una perforación en la albura, acto seguido se cierra el extremo exterior de la perforación mediante el montaje de un tapón fijo en el extremo exterior de la perforación, y acto seguido se inserta una aguja de un inyector a través de un septo del tapón de manera que la punta de la aguja sobresalga más hacia el interior de la perforación que el tapón. A continuación, el inyector puede descargar líquido dentro de la perforación a través de la parte de la aguja que sobresale más hacia el interior de la perforación que el tapón. La aguja se puede retirar del tapón, y el septo del tapón puede sellar el tapón de manera que el líquido inyectado se contenga en la parte interna de la perforación hasta que el líquido inyectado se arrastre hacia arriba en la albura del árbol. Alternativamente, se emplea un inyector sin aguja utilizado con un tapón que tiene una válvula de retención. En cualquier caso, el tapón opcionalmente puede permanecer instalado en el tronco del árbol para tratamientos posteriores a través del tapón.

20 Por ejemplo, la solicitud PCT publicada WO2012114197 titulada "Aparatos y métodos de inyección arbórea" describe un inyector y un conjunto de suministro de líquido asociado que incluye una junta en T montada entre un cilindro, un conjunto de dosificación, un conjunto activador y un conjunto colector desde el que se proporciona un suministro de la formulación para inyección desde recipientes una vez que están presurizados.

30 No obstante, se puede considerar que el equipo de inyección arbórea descrito anteriormente requiere mucho trabajo y consume mucho tiempo, tal como cuando la formulación de inyección arbórea se decanta desde un recipiente de producto a granel en el equipo de inyección arbórea o potencialmente menos higiénico cuando dicho equipo requiere la utilización de recipientes de producto presurizados. Por consiguiente, existe un deseo de un sistema, aparato y métodos de inyección arbórea que proporcionen un nuevo equilibrio de propiedades para una gestión arbórea mejorada.

SUMARIO DE LA INVENCION

35 Lo siguiente presenta un resumen simplificado de esta descripción para proporcionar una comprensión básica de algunos aspectos de esta descripción. Este resumen no es una visión de conjunto extensa de la descripción y no pretende identificar elementos clave o críticos de la invención o delinear el alcance de la invención. El propósito de esta sección es presentar algunos conceptos de la descripción de una forma simplificada como prelude de la descripción más detallada que se presenta más adelante.

40 La presente invención proporciona un sistema de inyección para utilizar en inyectar un líquido en un árbol, comprendiendo el sistema: (A) un conjunto de suministro de líquido que comprende una entrada de suministro de líquido para proporcionar el líquido al conjunto a presión ambiente, una bomba eléctrica para presurizar y descargar el líquido desde el conjunto a una primera presión por encima de la presión ambiente a través de una salida de suministro de líquido, un interruptor de presión conectado a la salida de suministro y en comunicación eléctrica con la bomba para activar de forma selectiva la bomba cuando la presión de la salida de suministro de líquido cae por debajo de dicha primera presión.

50 El sistema de la invención comprende además (B) una pistola inyectora que comprende una entrada inyectora en comunicación fluida con el conjunto de suministro de líquido (A) para recibir el líquido del conjunto de suministro de líquido a dicha primera presión; una salida inyectora para descargar el líquido del conjunto inyector; un conjunto activador que está en comunicación fluida con la entrada inyectora y la salida inyectora y se puede mover desde una primera posición a una segunda posición; y (C) un conjunto de dosificación líquida para proporcionar una dosis medida del líquido al árbol.

55 De forma ventajosa, el conjunto de dosificación (C) trabaja en cooperación con el sistema de suministro de líquido (A) y, en particular, con el interruptor de presión que está asociado con el sistema de suministro de líquido. El conjunto de dosificación (C) comprende una primera cámara para estar alternativamente en comunicación fluida con la entrada inyectora y la salida inyectora; y una segunda cámara que contiene un gas bajo una segunda presión por encima de la presión ambiente que es menor que dicha primera presión cuando el sistema está en funcionamiento. La segunda cámara está asociada cooperativamente con la primera cámara tal que desvía la primera cámara a través de un pistón o disposición de diafragma cuando el activador se mueve desde una primera posición, donde la primera cámara está en

- comunicación fluida con la entrada inyectora, a una segunda posición donde la primera cámara está en comunicación fluida con la salida inyectora. Durante el funcionamiento, los volúmenes respectivos de las cámaras primera y segunda cambian en proporción inversa entre sí, tanto cuando el líquido en la primera cámara se descarga a través de la salida inyectora como también cuando la primera cámara se rellena con líquido recibido desde el conjunto de suministro de líquido a través de la entrada inyectora. A este respecto, la primera cámara es para recibir alternativamente la dosis medida del líquido desde la entrada inyectora a dicha primera presión cuando el activador está en la primera posición, y proporcionar la dosis medida del líquido a la salida a dicha segunda presión cuando el activador está en dicha segunda posición.
- Una vez activada, se inyecta una dosis medida en el árbol a través de la boquilla de descarga en la punta de la pistola inyectora cuando se acopla con una perforación apropiada que tiene un tapón opcional. Una dosis medida posterior se recibe en la pistola desde el sistema de suministro de líquido cuando el activador vuelve a una posición inicial cuando el interruptor de presión detecta un diferencial de presión y acciona de forma selectiva de este modo la bomba para recuperar el líquido de un recipiente de suministro sin presión. El sistema inventivo se puede utilizar con cualquier número de protocolos de inyección conocidos tales como, por ejemplo, los descritos en las solicitudes PCT publicadas WO/2012/114197 o WO/2013/149993, que se incorporan en la presente memoria por referencia. Los protocolos adecuados pueden ser aquellos que utilizan una pistola inyectora con o sin una aguja de inyección y/o con o sin la utilización de un tapón de inyección. El protocolo apropiado dependerá de varios factores que incluyen la punta de la boquilla, la especie arbórea, el objetivo (insecto, nematodo, enfermedad, estrés abiótico, etc.), los componentes del líquido de inyección y/o la viscosidad, el volumen de dosis requerido y la presión de inyección. Después de realizar una inyección, el mecanismo activador se reinicia a una posición base "no activada" y el interruptor de presión en el conjunto de suministro de líquido acciona la bomba hasta que se rellena la primera cámara del conjunto de dosificación y está preparada para una inyección posterior.
- Una ventaja particular del sistema inventivo es que se puede proporcionar el líquido a inyectar mediante un recipiente de producto estándar, sin presión. Esto reduce la posibilidad de fugas no deseadas en los equipos durante la utilización y los problemas de higiene asociados, al mismo tiempo que se evita la necesidad de mantener una botella o recipiente presurizado.
- BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**
Habiéndose descrito de este modo la invención en términos generales, ahora se hará referencia a los dibujos adjuntos en los que:
- La **FIG. 1** es una vista en perspectiva de un primer lado de un conjunto de suministro de líquido de acuerdo con una forma de realización de la invención;
- La **FIG. 2** es una vista en perspectiva del conjunto de suministro de líquido mostrado en la FIG. 1 con el recipiente del producto retirado del colector de suministro de líquido;
- La **FIG. 3** es una vista en perspectiva de un primer lado de un conjunto de suministro de líquido de acuerdo con una forma de realización de la invención;
- La **FIG. 4a** es una vista en planta frontal del conjunto de suministro de líquido mostrado en la FIG. 1;
- La **FIG. 4b** es una vista en planta lateral de un conjunto de pistola inyectora de acuerdo con una forma de realización de la invención;
- La **FIG. 5** es una vista esquemática de un conjunto de suministro de líquido de acuerdo con una forma de realización de la invención.
- DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**
Determinadas formas de realización de ejemplo de esta descripción se describen a continuación y se ilustran en las figuras adjuntas. Las formas de realización descritas son solo para propósitos de ilustrar la presente invención y no se deben interpretar como limitativas del alcance de la invención que, por supuesto, está limitada solo por las siguientes reivindicaciones. Otras formas de realización de la invención y determinadas modificaciones y mejoras de las formas de realización descritas, se les ocurrirán a los expertos en la técnica y la totalidad de dichas formas de realización alternativas, modificaciones y mejoras están dentro del alcance de la presente invención.
- Un ejemplo de un sistema de inyección arbórea de la presente invención se describe a continuación, al menos inicialmente con referencia a las FIG. 1-3, de acuerdo con una primera realización de esta descripción. Un sistema de suministro de líquido 10 incluye un recinto carcasa formado por paredes laterales 12a-12d, una base que incluye un

estabilizador 14 y una parte superior que incluye una cubierta de colector 26 y los diversos componentes de control 28, 30 y 32. El recinto puede contener diversos componentes del sistema de suministro de líquido según se muestra en la FIG. 5 que incluye, entre otros, la bomba 68, el motor 70, la batería 74, el interruptor de presión 72 y la válvula de recirculación 78.

5

En la forma de realización de ejemplo, un recipiente de líquido 20 tal como una botella de producto que contiene un producto líquido a inyectar 62 (FIG. 5) se une de forma extraíble al sistema de suministro de líquido retirando la tapa de la botella (no mostrada) e insertando, a continuación, la entrada de suministro de líquido 34 en la parte superior de la botella 20 colocándola en la base 14 debajo del colector 24. Por ejemplo, el producto líquido puede ser uno o más de insecticidas, nematocidas, fungicidas, reguladores del crecimiento, fertilizantes, nutrientes y/u otros líquidos que sean adecuados para ser inyectados en los árboles. Después de colocarse correctamente, la botella 20 se mueve, a continuación, hacia arriba en la dirección de la flecha 35 a través de la caja de botella 18a-18b para acoplar con la parte superior roscada 22 que está fijada a la parte inferior del colector 24. La entrada de suministro de líquido 34 y el conducto de recirculación/ventilación de líquido 66 pasan a través del colector 24 para proporcionar comunicación fluida con la bomba 68 y la botella 20, respectivamente, a presión ambiente. El soporte 16 se cierra después de que la botella 20 se une a la parte superior roscada 20, después de lo cual se puede iniciar el sistema de inyección arbórea.

10

15

Volviendo ahora a las figs. 4a - 4b, para iniciar el sistema, si no se ha completado antes, la cámara de dosificación 50 se calibra para recibir una dosis de inyección apropiada del líquido 62 seleccionado (normalmente por debajo de 10 ml) y, a continuación, se puede unir una bomba de aire manual (no mostrada) a la válvula de suministro de aire 52 para presurizar la cámara de aire 48 del conjunto de dosificación 46 a una presión de inyección apropiada para el protocolo de inyección seleccionado, por ejemplo, normalmente entre 2 y 4 bares. La presión de inyección adecuada dependerá del protocolo y/o especie arbórea a ser interrogado por el sistema de inyección. El interruptor de encendido 32 se coloca, a continuación, en la posición de encendido (asegurándose al mismo tiempo de que el interruptor de corte de emergencia 30 esté en la posición de apagado) para energizar el motor de la bomba 70 y poner en marcha la bomba 68. La válvula de recirculación 78 se abre, a continuación, con el interruptor 28 (por ejemplo, durante 4-5 segundos) para cargar la bomba 68, es decir, hasta que la parte del tubo de producto 36 dentro de la carcasa se llene con líquido 62. La presión ambiente del espacio libre 64 durante la recirculación o el funcionamiento normal se mantiene mediante el respiradero de contrapresión 80. En la forma de realización de ejemplo, la apertura de la válvula 78 bombea líquido desde la botella 20 de producto y lo recircula de vuelta a la botella 20 a través del conducto de recirculación 66). El interruptor de presión 72 se preconfigura a una presión por encima de la presión de la cámara de aire 48, de manera que una vez que la válvula de recirculación 78 se cierra, el líquido 62 se bombea por el orificio 38 a través del tubo 36 a la pistola 40 a través de la entrada 41 al interior de la cámara de dosificación 50 mientras el activador 56 permanece en la primera posición hacia arriba (según se muestra). La cámara de dosificación 50 está en comunicación fluida con el sistema de suministro de líquido 10 mientras que el activador 56 está en dicha posición hacia arriba. El interruptor de presión 72 y la cámara de dosificación 50 se asocian cooperativamente de manera que la bomba 68 permanece accionada hasta que la cámara de dosificación 50 se llena. Por ejemplo, el interruptor de presión 72 se puede configurar para apagar la bomba 68 una vez que la presión del líquido en el sistema aguas abajo de la bomba 68 alcanza un valor que es tanto mayor que la presión en la cámara de aire 48 como también indicativo de un estado en donde la cámara de dosificación 50 está llena con el líquido de inyección 62. Esto puede ser un ajuste de 5 a 7 bares, por ejemplo. Mientras tanto, la presión aguas arriba de la bomba 68 que incluye la entrada de suministro 34 y el espacio libre 64 de la botella de producto permanece a presión ambiente.

20

25

30

35

40

Una vez que la cámara de dosificación 50 se llena, un operador tal como un arbolista puede tomar la pistola 40 mediante la empuñadura de mano 58 y el mango 60 y acoplar la salida de la pistola inyectora 45 a un árbol objetivo a través de una perforación o abertura apropiada. Según se indicó anteriormente, el sistema de inyección de la invención se puede utilizar con protocolos de inyección conocidos en la técnica y la salida 45 se puede configurar para alojar una aguja, para ser utilizada en protocolos sin aguja, para instalar tapones, o similares, según lo dictado el protocolo de inyección arbórea empleado por el arbolista/operador. Una vez que la salida de pistola 45 se acopla con un sitio de inyección arbórea, el operador moverá el activador 56 hacia abajo a una segunda posición (no mostrada) hacia la junta en T 42 del cuerpo principal de la pistola 40. Esta segunda posición de activación cierra la comunicación fluida de la cámara de dosificación 50 al sistema de suministro de líquido 10 y abre la comunicación fluida de la cámara de dosificación 50 a la salida de pistola 45 a través del cilindro 44. Una vez que esto ocurre, el pistón 54 se mueve por la presión en la cámara de aire 48 (que está por encima de la presión ambiente) cuya presión descarga el líquido desde la cámara de dosificación 50 a través de la salida de la pistola 45 a dicha presión.

45

50

55

Después de que se completa la inyección, el activador 56 se libera para volver a la primera posición (por ejemplo, a través de un mecanismo de resorte o similar) y la cámara de dosificación 50 vacía vuelve a estar en comunicación fluida con el conjunto de suministro de líquido 10. La función del activador se puede lograr, por supuesto, mediante otros medios de activación tales como interruptores, botones o de forma remota como saben los expertos en la técnica. En este punto, la presión del líquido en el sistema aguas abajo de la bomba 68 es proporcionada por la presión en la

60

5 cámara de aire 48. De acuerdo con una forma de realización de la invención, cuando la presión en la cámara de aire 48 es menor que el valor seleccionado para el interruptor de presión 72, el interruptor 72 acciona la bomba 68 hasta que la presión vuelve a un valor preestablecido por encima de la presión ambiente que también corresponde a una presión donde la cámara de dosificación 50 está en un estado lleno. Por consiguiente, la utilización del sistema de inyección de la invención requiere significativamente menos tiempo para inyectar múltiples árboles y/o árboles con múltiples sitios de inyección ya que la cámara de dosificación se puede vaciar y llenar rápida y automáticamente en rápida sucesión hasta que la botella 20 de producto se vacíe o hasta que la batería 74 se descargue. Una batería 74 descargada se puede recargar desde una fuente de alimentación fija o móvil a través del conector de carga 76. Además, las botellas 20 de producto vacías se pueden reemplazar rápidamente con una botella 20 llena sin apagar el sistema ya que la botella y el colector 24 permanecen a presión ambiente. El sistema de inyección arbórea de la invención también evita la necesidad de decantar el producto líquido y la utilización de botellas de producto presurizadas lo cual mejora la seguridad e higiene del operador.

15 En el caso de circunstancias imprevistas, según se muestra en la forma de realización de ejemplo, el sistema se puede reiniciar presionando hacia abajo la tapa del interruptor 30a del interruptor de corte de emergencia 30. El interruptor de corte 30 activa tanto el interruptor eléctrico de emergencia 82 que apaga el motor de la bomba 70 como también abre la válvula de recirculación 78. En la forma de realización de ejemplo, la válvula de recirculación se abre cuando la tapa del interruptor 30a se acopla con el labio 28a del interruptor de la válvula de recirculación 28. Una vez que esto ocurre, se proporciona la presión del sistema aguas abajo mediante la cámara de aire 48 del conjunto de dosificación 46 que hace recircular gran parte del líquido presente en la pistola 40 y la línea 36 de vuelta a la botella 20 de producto.

25 A modo de resumen, el esquema de la FIG. 5 describe un recipiente 20 de producto mantenido a presión ambiente que contiene líquido de inyección arbórea 62 que se bombea mediante la bomba 68 desde la línea de suministro de líquido 34 a través del tubo de suministro 36 al chorro a presión de la pistola 40 inyectora a una presión seleccionada por encima de la presión ambiente y por encima de la presión en la cámara de aire 48 (que también se establece por encima de la presión ambiente). Durante el funcionamiento de la bomba 68, el espacio libre 64 de la botella 20 se mantiene a presión ambiente (algunas veces mediante el funcionamiento de la válvula 80 y el conducto de ventilación 66) cuando el líquido 62 se bombea desde la botella 20 y se descarga a través de la salida 36 a una presión por encima de la presión ambiente. La bomba 68 es convenientemente una bomba de membrana que se activa de forma selectiva después de que el chorro a presión de la pistola 40 se active para liberar líquido de la cámara de dosificación 46, guiado por una válvula de presión 72 que detiene la bomba cuando la presión de línea alcanza un límite preestablecido (por ejemplo, 4-7 bar, más particularmente 5-7 bar o de 5 a 6 bar); convenientemente, el límite se selecciona para que se corresponda con la cámara de dosificación 48 que está en un estado lleno. En una forma de realización, la bomba y otros componentes eléctricos se energizan mediante una batería 74. Después del funcionamiento, el interruptor de encendido principal 32 se desconecta. Para limpiar el sistema, la botella 20 de producto se puede reemplazar con una botella de agua y el sistema se enciende. Los tubos 34/36 y la pistola 40 inyectora se pueden enjuagar mediante varias descargas de agua a través de la pistola 40 inyectora. Convenientemente, el agua de enjuague descargada tiene que ser recogida en una botella de residuos marcada para su adecuada eliminación.

40 Aunque anteriormente solo se han descrito en detalle algunas formas de realización de ejemplo de esta invención, los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que son posibles muchas modificaciones en las formas de realización de ejemplo sin apartarse materialmente de las nuevas enseñanzas y ventajas de esta invención. Por consiguiente, la totalidad de dichas modificaciones están destinadas a ser incluidas dentro del alcance de esta invención según se define en las siguientes reivindicaciones.

45

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de inyección para utilizar en la inyección de un líquido en un árbol, comprendiendo el sistema:
- 5 (A) un conjunto de suministro de líquido (10) que comprende:
una entrada de suministro de líquido (34) para proporcionar el líquido al conjunto a presión ambiente,
una bomba eléctrica (68) para presurizar y descargar el líquido del conjunto a una primera presión por encima de la
presión ambiente a través de una salida de suministro de líquido (36),
un interruptor de presión (72) conectado a la salida de suministro y en comunicación eléctrica con la bomba para
accionar de forma selectiva la bomba cuando la presión de la salida de suministro de líquido cae por debajo de dicha
10 primera presión;
- (B) una pistola (40) inyectora que comprende:
una entrada inyectora (41) en comunicación fluida con el conjunto de suministro de líquido para recibir el líquido
desde el conjunto de suministro de líquido a dicha primera presión;
una salida inyectora (45) para descargar el líquido desde el conjunto inyector;
15 un conjunto activador (56) que está en comunicación fluida con la entrada inyectora y la salida inyectora y que se
puede mover desde una primera posición a una segunda posición;
- (C) un conjunto de dosificación líquida (46) para proporcionar una dosis medida del líquido al árbol que comprende
una primera cámara (50) para estar alternativamente en comunicación fluida con la entrada inyectora y la salida
inyectora; y
20 una segunda cámara (48) asociada cooperativamente con la primera cámara que está adaptada para contener un
gas bajo una segunda presión por encima de la presión ambiente que desvía la primera cámara de manera que los
volúmenes de la primera y la segunda cámara cambien en proporción inversa uno con respecto al otro
en donde la primera cámara es para recibir alternativamente la dosis medida del líquido desde la entrada inyectora a
dicha primera presión cuando el activador está en la primera posición, y proporcionar la dosis medida del líquido a la salida
25 a dicha segunda presión cuando el activador está en dicha segunda posición; y
en donde el interruptor de presión se configura para accionar la bomba cuando la primera presión es mayor que la segunda
presión y/o corresponde a un estado en donde la primera cámara está llena de líquido.
2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la entrada de suministro de líquido comprende además un
30 colector de suministro de líquido (24) para recibir de manera extraíble un recipiente de suministro de líquido (20).
3. El sistema según la reivindicación 2, en donde el recipiente de suministro de líquido se une al colector con un tapón
roscado (22) y un soporte de montaje (16).
- 35 4. El sistema de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la entrada de suministro de líquido y el colector de suministro de
líquido proporcionan comunicación fluida entre la bomba y el recipiente de suministro de líquido a presión ambiente.
5. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el conjunto de suministro de líquido comprende además una
40 válvula de recirculación (78) para facilitar la carga de la bomba y para mantener el colector y el recipiente de suministro de
líquido a presión ambiente durante el funcionamiento.
6. El sistema de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la válvula de recirculación comprende además una válvula de
contrapresión (80).
- 45 7. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la bomba eléctrica es una bomba de membrana que se activa de
forma selectiva mediante el interruptor de presión después de que la pistola inyectora se active para liberar líquido del
conjunto de dosificación.
8. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un interruptor de corte (30) que apaga el motor de
50 la bomba y abre la válvula de recirculación.
9. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera presión es de 4 a 7 bares y es mayor que la segunda
presión.
- 55 10. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la segunda presión es de 2 a 4 bares y es menor que la primera
presión.

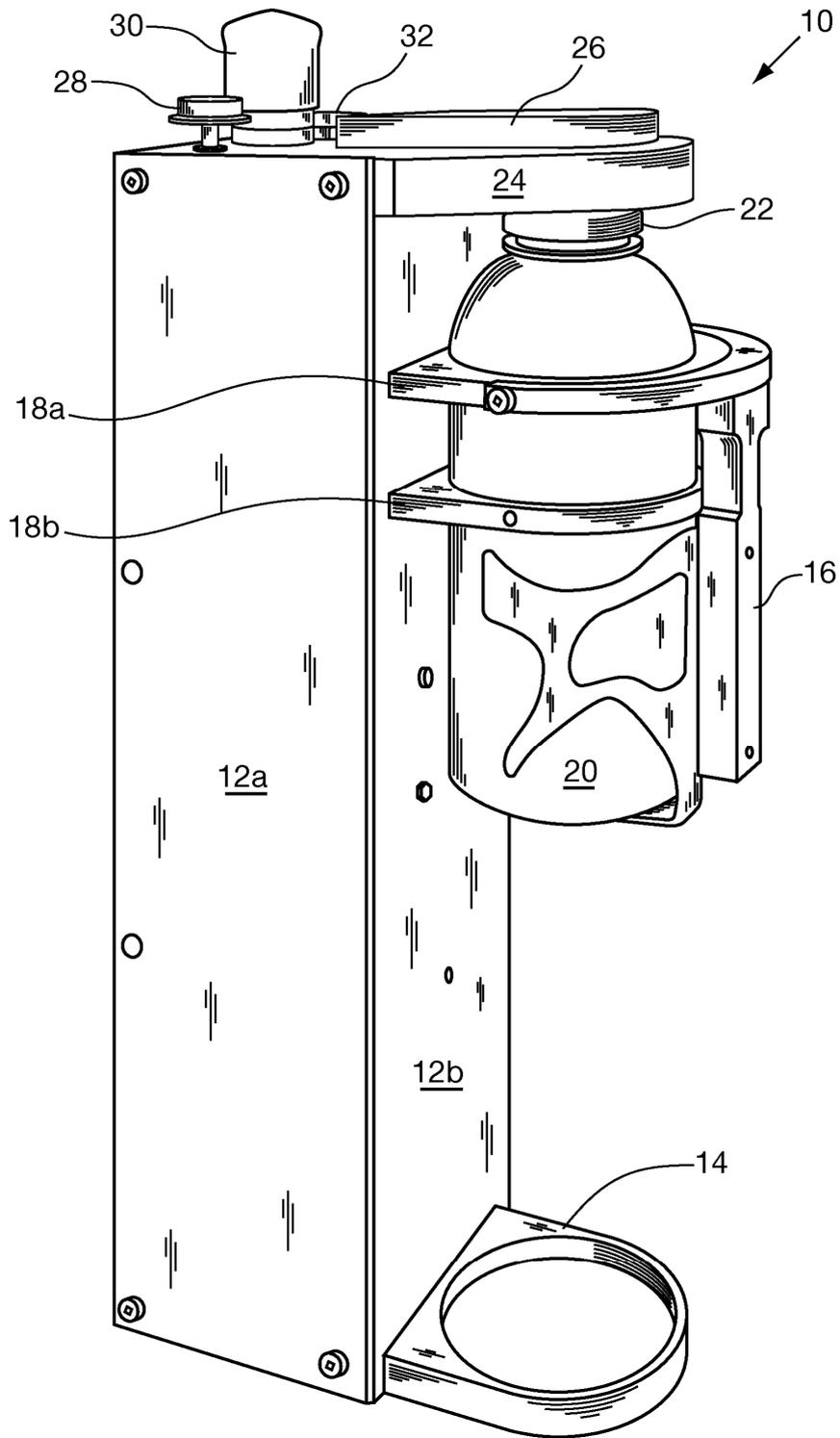


FIG. 1

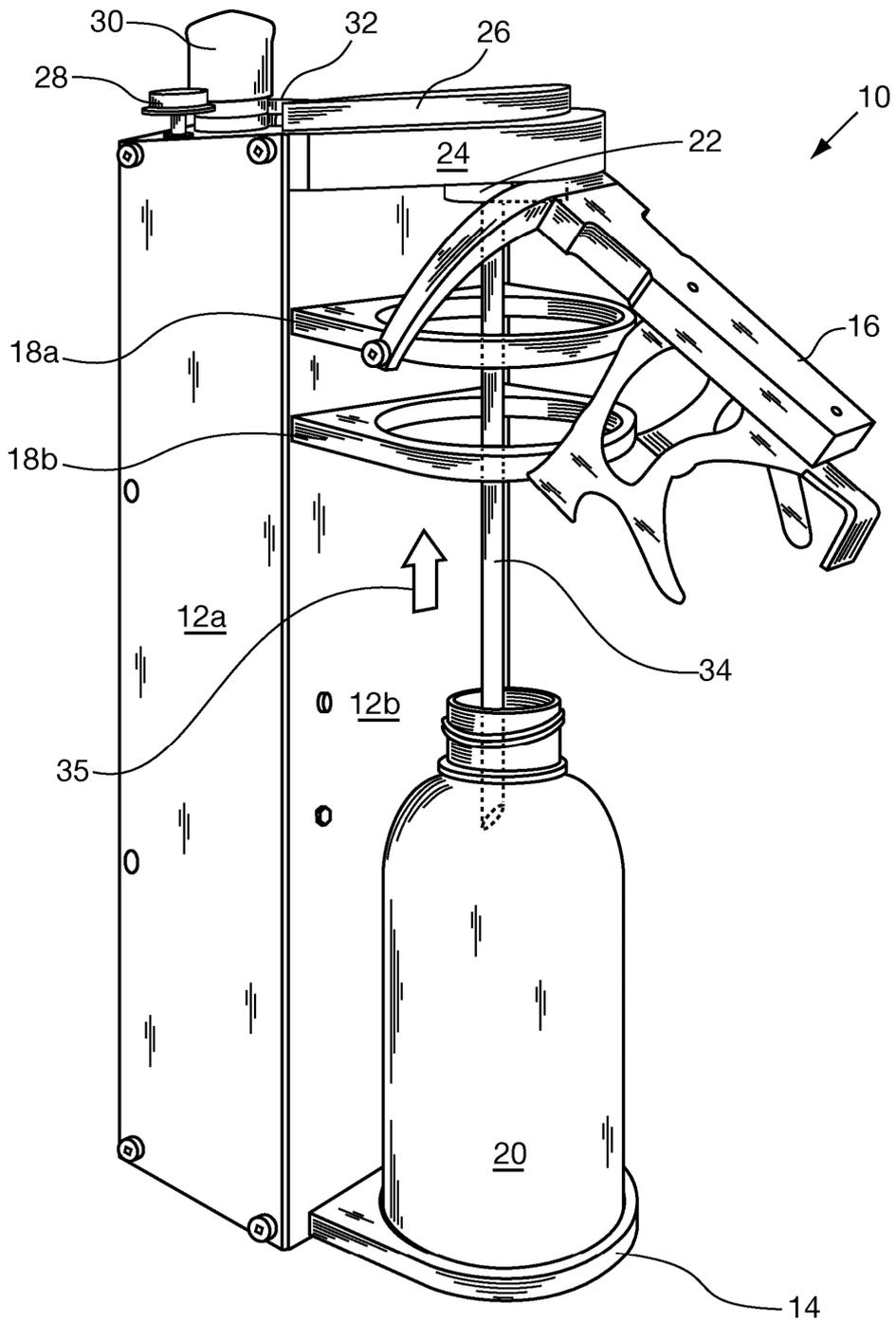


FIG. 2

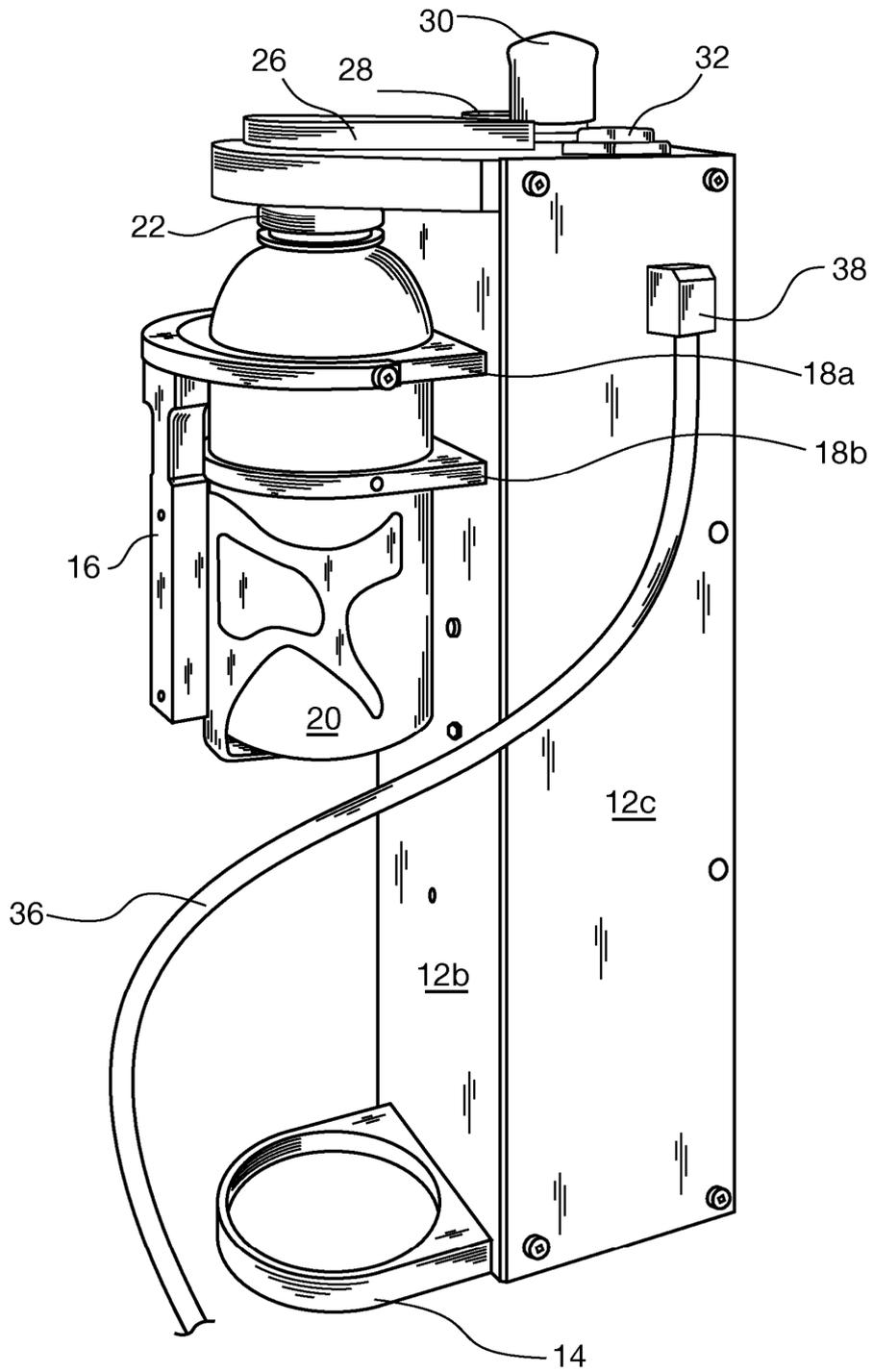


FIG. 3

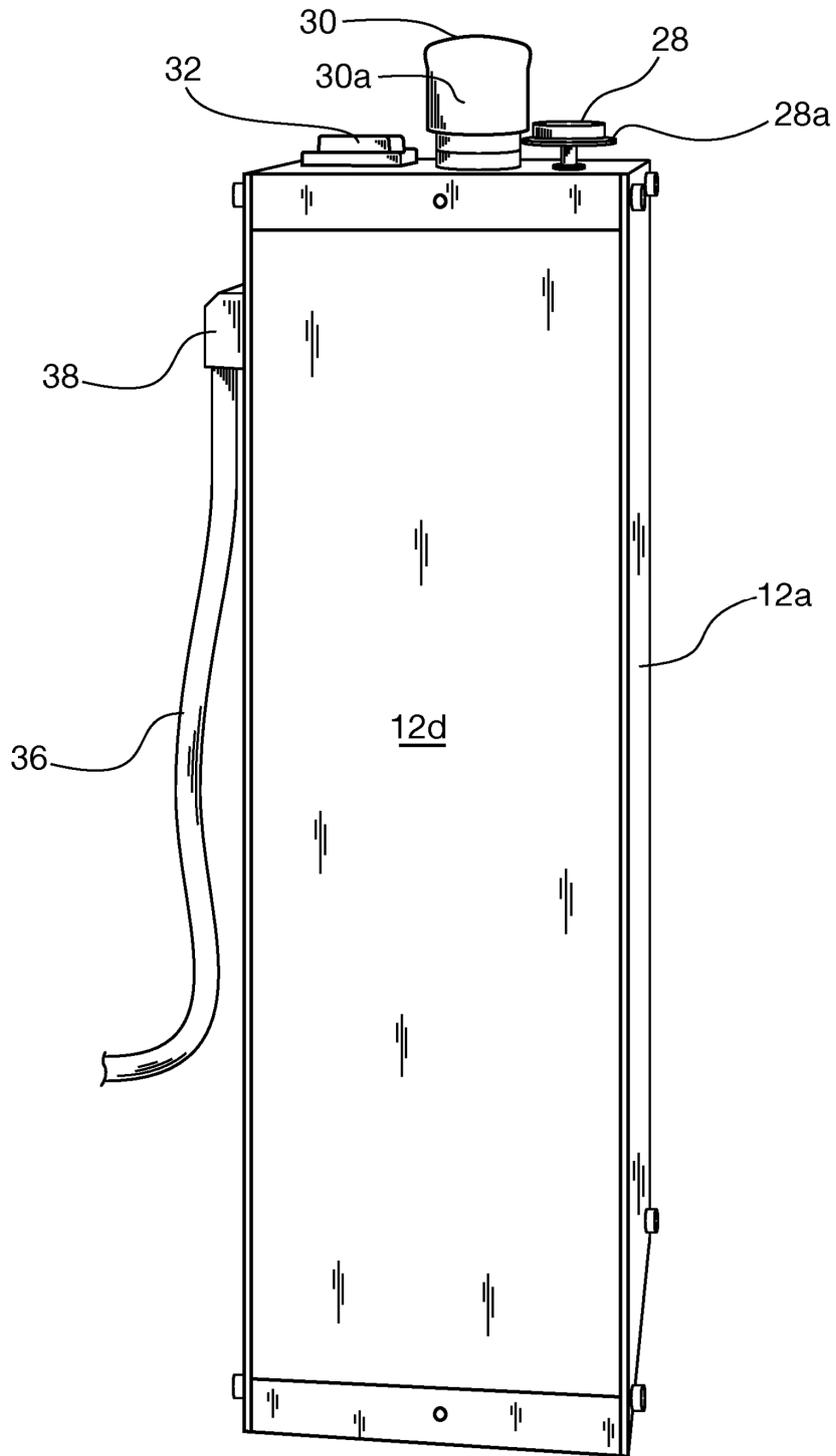


FIG. 4a

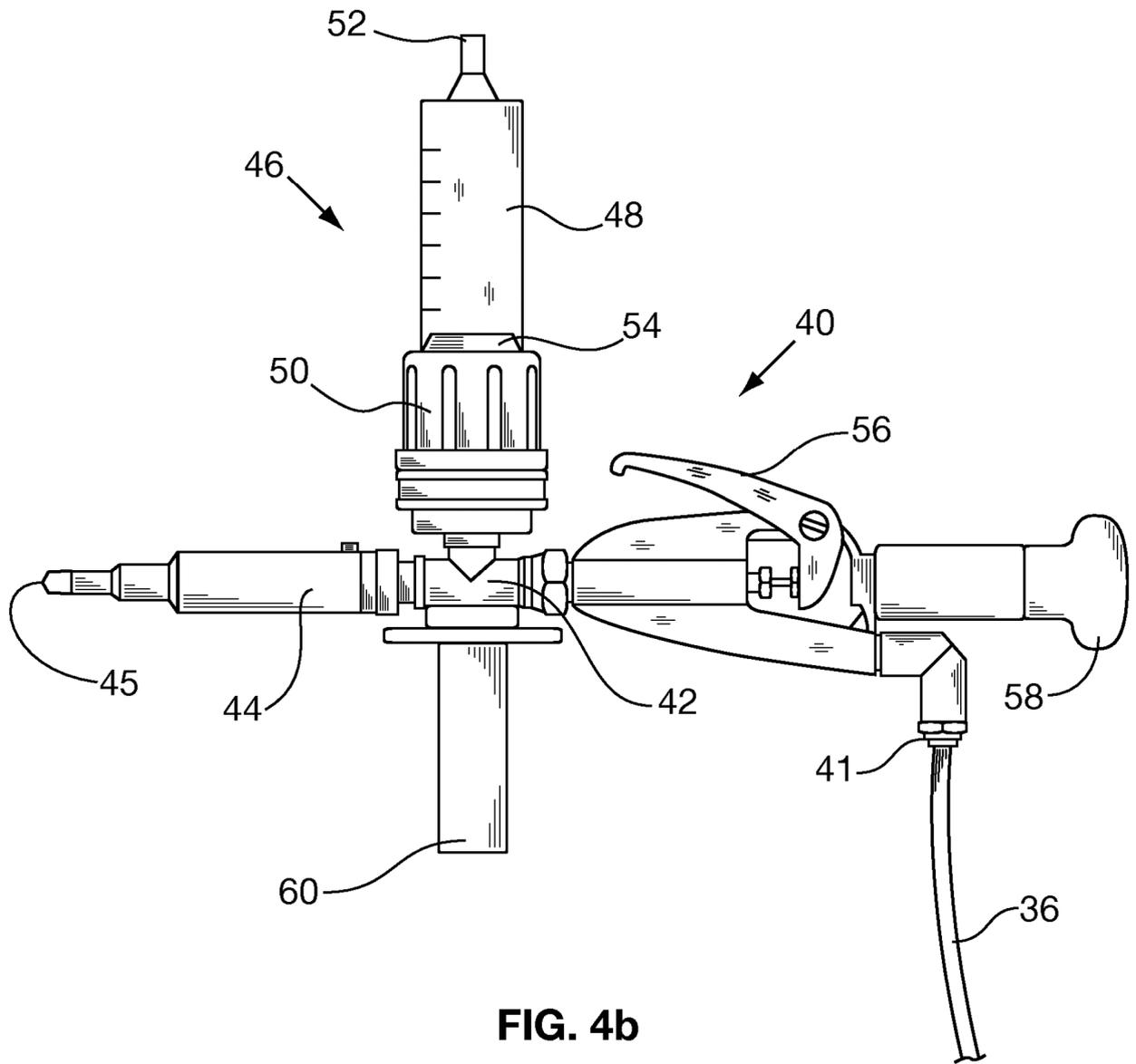


FIG. 4b

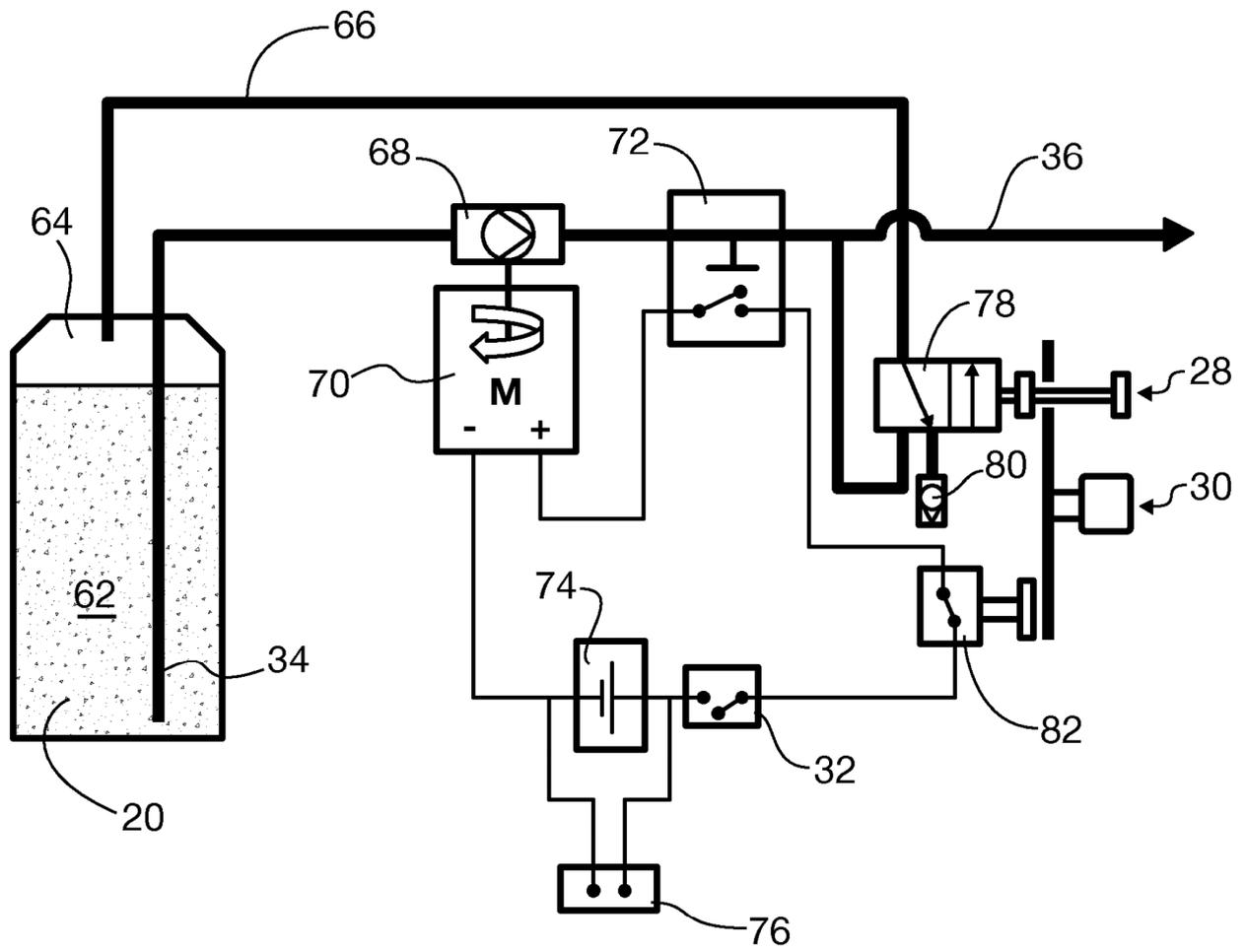


FIG. 5