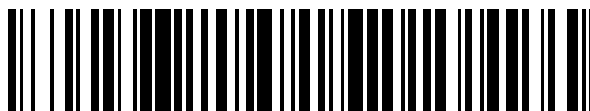


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 289**

51 Int. Cl.:

A01G 7/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.02.2012** **PCT/IB2012/000366**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.08.2012** **WO12114197**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2012** **E 12713287 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.06.2018** **EP 2677855**

54 Título: **Aparatos y métodos para inyectar en árboles**

30 Prioridad:

21.02.2011 US 201161444873 P

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

31.10.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**OBRIST, GERY y
WYSS, PETER**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 688 289 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

Aparatos y métodos para inyectar en árboles

CAMPO DE LA REVELACIÓN

- 5 La presente revelación se refiere en general a inyectar un líquido en el tallo o en el tronco de una planta, y más particularmente, esta revelación se refiere a inyectar un líquido en la albura del tronco de un árbol.

ANTECEDENTES DE LA REVELACIÓN

- 10 Los arboricultores pueden inyectar líquidos, tales como insecticidas, fungicidas, reguladores del crecimiento, nutrientes y/o fertilizantes, dentro de la albura de los troncos de los árboles en un esfuerzo por mantener o mejorar la salud de estos. Por ejemplo, en uno de los métodos conocidos, se forma dentro de la albura una perforación, a partir de lo cual el extremo exterior de la perforación se cierra colocando un tapón de forma fija en el extremo exterior de la perforación, y se inserta una aguja de un inyector a través de una membrana en el tapón de modo que la punta de la aguja se proyecta dentro de la perforación más allá que el tapón. El inyector entonces puede descargar el líquido dentro de la perforación por medio de la parte de la aguja que se proyecta dentro de la perforación sobrepasando al tapón. La aguja se puede retirar del tapón, y la membrana del tapón puede sellar el tapón de modo que el líquido inyectado queda contenido en la parte interna de la perforación hasta que el líquido inyectado es atraído hacia arriba en la albura del árbol.

- 15 Idealmente, el tapón puede permanecer opcionalmente instalado en el tronco del árbol para subsiguientes tratamientos realizados por medio del tapón. Sin embargo, la instalación del tapón que se ha descrito anteriormente como paso independiente para el tratamiento inicial del árbol se puede considerar trabajosa y lenta, como cuando son numerosos los árboles que han de recibir el tratamiento. En consecuencia, se desea contar con aparatos y métodos para inyectar en árboles que proporcionen propiedades con un nuevo equilibrio

El documento WO 2004/004443 se refiere a métodos para inyectar cantidades deseadas de líquido en plantas.

El documento US 20070266628 describe un sistema y método para inyectar líquido en árboles con un dispositivo de inyección que tiene un recipiente de líquido y una aguja extraíble.

25 BREVE SÍNTESIS DE LA REVELACIÓN

- 30 A continuación, se presenta una síntesis simplificada de esta revelación a fin de brindar un entendimiento básico de algunos aspectos de la misma. Esta síntesis no constituye un panorama demasiado amplio de la revelación ni tiene por objeto identificar los elementos críticos o clave de la invención o delinear su alcance. El propósito de esta sección consiste en presentar algunos conceptos de la revelación de manera simplificada como preludio de la memoria descriptiva, con mayor grado de detalle, que se presenta luego.

- 35 De acuerdo con un aspecto de esta revelación, un tapón se puede colocar en la punta de una boquilla de un inyector, y el inyector se puede empujar hacia una perforación en un tronco del árbol para introducir y montar el tapón en la perforación usando el inyector. Más específicamente, el tapón se puede montar – de modo que también se pueda liberar – sobre la punta sin aguja de la boquilla de un inyector durante la introducción y montaje del tapón dentro de la perforación. Luego, se podrá operar el inyector mientras el tapón está ubicado dentro de la perforación y sobre la punta del inyector, para inyectar líquido dentro de la perforación por medio del tapón. El líquido inyectado puede ser, por ejemplo, uno o más insecticidas, fungicidas y/o fertilizantes. Luego, se puede retirar el inyector del tronco del árbol, y el tapón podrá opcionalmente permanecer en la perforación para volverlo a usar.

- 40 De acuerdo con un aspecto de esta revelación, el tapón puede al menos procurar funcionar y preferentemente funcionar del todo como un dispositivo de barrera para eliminar cada uno de los siguientes: cualquier contacto entre la perforación y la boquilla del inyector, cualquier retorno del líquido desde la perforación, a través del tapón hasta la punta de la boquilla; y cualquier exposición de la albura hasta el medio ambiente, luego de instalado el tapón en la perforación. No obstante, y de acuerdo con cómo se establece el equilibrio entre, por ejemplo, costos y tolerancias, puede producirse una pérdida mínima alrededor y/o a través de un tapón ocasional, de tal modo que los tapones pueden caracterizarse más generalmente como configurados para funcionar, sustancialmente, como dispositivos de barrera.

- 45 Cada tapón puede incluir por ejemplo una válvula de control para restringir el retorno a través del tapón. En un ejemplo, la válvula de control podrá incluir un tubo elástico que se extienda alrededor al menos de parte del tapón y que selectivamente se expanda y contraiga en respuesta a los cambios de presión para abrir y cerrar, respectivamente uno o más pasajes que se extiendan a través del tapón. A modo de ejemplo más específico, el tubo se puede extender alrededor de una o más aberturas de salida, dispuestas de forma lateral, de un pasaje que se extienda a través de un cuerpo del tapón, para abrir y cerrar las aberturas de salida en respuesta a los cambios de presión.

En un ejemplo, el inyector incluye una entrada para recibir el líquido, una salida para descargar al líquido, una primera cámara para alternativamente estar en comunicación fluida con la entrada y la salida, y al menos una segunda cámara cooperativamente asociada a la primera cámara de tal modo que la primera cámara sea para recibir alternativamente el líquido de la entrada y para proveer el líquido a la salida bajo presión. Más específicamente, la primera cámara puede proveer el líquido a la boquilla del inyector bajo presión.

Otros aspectos de la presente revelación se pondrán de manifiesto a través de la siguiente sección.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Con referencia ahora y en mayor detalle a los dibujos, que pueden ser esquemáticos, y en los cuales los números iguales se refieren, al menos de forma general, a partes iguales a través de las diferentes vistas, se describen las formas ejemplares de realización de esta revelación a continuación.

La Fig. 1 es una vista lateral en alzado de un tapón montado sobre la punta de una boquilla de un inyector, de acuerdo con una primera forma de realización de esta revelación.

La Fig. 2 es similar a la Fig. 1, excepto por que ilustra de forma esquemática el tapón empujado dentro de una perforación en un árbol, y el árbol aparece parcialmente seccionado a fin de que se vea la longitud del orificio y otras características del árbol, de acuerdo con la primera forma de realización.

La Fig. 3 es una vista parcial similar a la Fig. 2, excepto por que ilustra de forma esquemática, por ejemplo, la boquilla del inyector retirada del tapón dentro de la perforación del árbol.

La Fig. 4 es una vista aislada, lateral en alzado de un cuerpo del tapón. La Fig. 4 puede ser esquemática, de acuerdo con la primera forma de realización.

La Fig. 5 es una vista aislada lateral del tapón, que incluye a un tubo, de acuerdo con la primera forma de realización.

La Fig. 6 es una vista aislada lateral del cuerpo del tapón.

La Fig. 7 es una vista esquemática, aislada en perspectiva, del cuerpo del tapón.

La Fig. 8 es una vista aislada del plano inferior del cuerpo del tapón.

La Fig. 9 es una vista esquemática, aislada del plano superior del cuerpo del tapón.

La Fig. 10 es una vista aislada, del corte transversal del cuerpo del tapón tomado a lo largo de la línea 10-10 de la Fig. 9.

La Fig. 11 es una vista aislada, de corte transversal de un tapón, donde el corte transversal es tomado de forma similar al de la Fig. 10, y una abertura de salida en un cuerpo del tapón está cerrada por un tubo del tapón, de acuerdo con una segunda forma de realización de la revelación.

La Fig. 12 es como la Fig. 11, a excepción de que el tubo está desviado de modo que la abertura de salida del cuerpo del tapón está abierta.

La Fig. 13 es una vista aislada, en perspectiva de un cuerpo de un tapón, de acuerdo con una tercera forma de realización de la revelación.

La Fig. 14 es como la Fig. 1, salvo que muestra además un conjunto de suministro para proveer el líquido bajo presión al inyector.

La Fig. 15 ilustra una broca compuesta, de acuerdo con una de las formas de realización de la revelación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación, se describen determinadas formas ejemplares de realización de esta revelación, que se ilustran en las figuras que se acompañan. Las formas de realización descritas solo pretenden ilustrar la presente invención y no han de interpretarse como que limitan el alcance de la misma, el que solo se ve limitado, por supuesto, por las reivindicaciones que le siguen a continuación. A los expertos en la técnica se les ocurrirán otras formas de realización de la invención, así como determinadas modificaciones y mejoras a las formas de realización descritas. Todas esas formas de realización alternativas, modificaciones y mejoras se encuentran comprendidas dentro del alcance de la presente invención.

Se describe a continuación un ejemplo de un método de inyectar líquido en el tronco de un árbol 20 al menos inicialmente con referencia a las Figs. 1 – 3, de acuerdo con una primera forma de realización de esta revelación. El líquido inyectado puede ser, por ejemplo, uno o más de entre insecticidas, fungicidas, fertilizantes, y/u otros líquidos adecuados para ser inyectados en los árboles. Inicialmente, se puede formar una perforación alargada 22 en el

tronco del árbol 20 de cualquier manera que resulte apta, como, por ejemplo, con una o más brocas apropiadas. Dependiendo del tamaño del árbol, puede haber varias perforaciones 22 en el árbol. Más adelante, con referencia a la Fig. 15 se habla sobre un ejemplo de un conjunto adecuado de broca 24 que se puede usar para realizar la perforación 22. En tanto que la perforación 22 puede ser en la forma de una perforación sola, generalmente cilíndrica, o un orificio con cualquier otra configuración apropiada, en las Figs. 2 y 3 se muestra una perforación compuesta con partes u orificios 26, 28, coaxiales, cilíndricos internos y externos. El orificio externo 28 es típicamente más corto y más ancho que el orificio interno 26. En la forma de realización ilustrada, el orificio externo 28 se extiende completamente y solamente a través de la capa de corteza 30 del tronco 20, y el orificio interno 26 se extiende en profundidad dentro de la albura 32 del tronco y el orificio interno 26 se extiende casi por completo a través de la capa de la albura 32 y termina justo antes del duramen 34 (Fig. 2) del tronco del árbol 20.

La perforación 22 puede variar, de acuerdo con las características del árbol que va a tratarse, y del tratamiento que se le aplique al árbol por medio de un sistema que incluye un tapón 36 y un conjunto de inyector 38. Más adelante se hace referencia en detalle al tapón 36, con respecto a las Figs. 4-10 y al inyector 38, con respecto a la Fig. 14, luego de tratar la perforación 22 y adicionalmente un ejemplo de un método para inyectar líquido dentro de la perforación 22.

La parte externa 28 de la perforación 22 es opcional y se puede omitir, o puede ser de profundidades diferentes, de acuerdo con el espesor de la capa de corteza del tronco 30. En algunas aplicaciones, una parte de la corteza del árbol 30 se puede afeitar o quitar de alguna otra forma, como, por ejemplo, empleando una broca compuesta 24 (Fig. 15) en un esfuerzo por asegurar que el tapón 36 se pueda colocar en la parte externa de la albura del tronco 32 a fin de sellar la albura desde fuera. Cuando la corteza 30 es gruesa, puede resultar ventajoso que la perforación 22 incluya la parte externa 28 en un esfuerzo por asegurar que el tapón 36 quede plenamente montado dentro de la albura 32, a fin de evitar que el líquido inyectado fluya entre la corteza y la albura y forme un bolsillo entre ellas.

En un ejemplo específico: la perforación 22 y/o la parte interna 26 de la perforación puede tener una longitud de ocho a diez centímetros, o, más generalmente, de entre alrededor de ocho y alrededor de diez centímetros; la parte interna 26 de la perforación puede tener un diámetro de diez milímetros, o más generalmente de alrededor de diez milímetros; la parte más ancha del tapón 36 puede tener un diámetro de once milímetros, o más generalmente de alrededor de once milímetros; y el orificio opcional externo 28 puede tener un diámetro de treinta y cinco milímetros, o más generalmente de alrededor de treinta y cinco milímetros. Típicamente las perforaciones 22 no se extienden hasta dentro del duramen 34, si bien se puede extender una perforación ocasional hasta el duramen ya que resulta difícil juzgar el lugar de transición entre la albura 32 y el duramen.

Continuando con la referencia a las Figs. 1-3, el extremo exterior del orificio interno 26 se sella y cierra fijándole el tapón 36. De acuerdo con la primera forma de realización, el tapón 36 puede montarse de forma fija en el extremo exterior del orificio interno 26 empleando el inyector 38. Más específicamente, un extremo en dirección ascendente del tapón 36 y la punta 46 (Fig. 3) de la boquilla de descarga 48 del inyector 38 pueden encajar de forma liberable de manera tal que el tapón se coloque sobre la boquilla, como se ilustra en las Figs. 1 y 2. Más específicamente aún, el tapón 36 se puede opcionalmente montar manualmente de forma liberable sobre la punta 46 (Fig. 3) de la boquilla, como por medio de un ajuste forzado entre el extremo ascendente del tapón y la superficie externa de la punta de la boquilla. Este ajuste forzado puede formarse más específicamente, al menos de modo parcial, por medio del contacto cara a cara entre la superficie interna del cabezal 70 (Figs. 4-7) del tapón 36 y la superficie externa de la punta de la boquilla 46. Luego, el tapón 36 se podrá introducir en la perforación 22 mientras se monta el tapón 36 sobre la punta 46 de la boquilla 48, y el tapón 36 se podrá montar en el extremo externo del orificio interno 26 mientras se monta el tapón sobre la punta de la boquilla, moviendo el inyector 38 a lo largo del eje de la perforación hacia el tronco del árbol 20. Más específicamente, el inyector 38 tomado como un todo se puede mover a lo largo del eje de la perforación hacia el tronco del árbol 20 a fin de introducir y montar el tapón 36 en la perforación 22. Este movimiento del inyector 38 con el tapón 36 montado sobre la punta 46 de la boquilla 48 está representado esquemáticamente por una flecha designada con el numeral 50 en las Figs. 1 y 2. Más específicamente y de acuerdo con un ejemplo específico, el movimiento 50 del inyector 38, con el tapón 36 montado sobre su punta 46, a lo largo del eje de la perforación 22 puede resultar sustancialmente de forma simultánea en la introducción de tanto el tapón como al menos la punta 46 de la boquilla 48 en la perforación 22, donde la punta no se extiende a través del tapón y la punta está preferentemente, aunque opcionalmente, cubierta en su totalidad por el tapón a fin de operar como barrera, como se verá más adelante en mayor detalle.

Este movimiento 50 del inyector 38, con el tapón 36 montado sobre él, incluye el movimiento de la boquilla 48 al menos más cerca del extremo interior del orificio interno 26. Más específicamente, el inyector 38 se puede usar para empujar al tapón 36 al menos más adentro de la perforación 22 en tanto que el tapón está montado sobre la punta 46 de la boquilla 48. De acuerdo con un ejemplo aceptable, las características respectivas de esta revelación pueden ser configuradas cooperativamente de modo que el tapón 36 se pueda tanto introducir en la perforación 22 como montar dentro del orificio interno 26 con un solo golpe hacia delante 50 (Fig. 2) del inyector 38 a lo largo del eje de la perforación. En un ejemplo, este movimiento / empuje del tapón 36 con el inyector 38 lo puede llevar a cabo el usuario sosteniendo el inyector 38 mientras se monta el tapón 36 en la punta 46, y empujando 50 el inyector hacia dentro y hacia delante a lo largo del eje de la perforación 22. Como ejemplo más específico, una de las manos del usuario puede empujar hacia delante sobre el mango en forma de perilla 52 montado en la parte posterior del inyector 38, y la otra mano del usuario puede sostener y tirar hacia delante el cañón 54 del inyector, donde la

boquilla 48 se encuentra ubicada en el extremo libre de dicho cañón. El inyector 38 y el conjunto asociado para proveer el líquido 300 (Fig. 14) pueden estar configurados de distinta manera a la descrita anteriormente. Por ejemplo, el mango 52 puede estar dispuesto de forma diferente o puede tener un orificio de acceso para un tornillo de ajuste para el conjunto interno de válvula (al menos parcialmente colocado en la posición 302 (Fig. 14)), y se le pueden incorporar diferentes barras, palancas, manijas, ganchos u otros mecanismos dentro del o asociados con el inyector 38 y/o con el conjunto 300 para ayudar a manejar el inyector y/o forzar el tapón 36 dentro de la perforación, o similar, como se desee.

El movimiento 50 del inyector 38, con el tapón 36 montado en su punta 46, a lo largo del eje de la perforación 22 puede ser de traslación. Por ejemplo, los movimientos rotatorios y de torsión pueden no ser requeridos para el montaje del tapón 36 en la perforación 22. Como alternativa, podría darse cierto movimiento rotatorio o de torsión; y si se deseara o fuera útil, se podrá opcionalmente utilizar dicho movimiento rotatorio o de torsión mientras se usa el inyector 38 para montar el tapón 36 en la perforación 22. En consecuencia, el movimiento 50 del inyector 38, con el tapón 36 montado sobre su punta 46, a lo largo del eje de la perforación 22 se puede caracterizar como sustancialmente de traslación.

El orificio externo 28, siendo más ancho que el orificio interno 26 puede permitirle al usuario verificar visualmente cuando el tapón 36 está debidamente montado en la albura 32 / el extremo exterior del orificio interno 26. De acuerdo con la primera forma de realización, el tapón 36 está montado en el extremo exterior del orificio interno 26 por medio de un ajuste forzado que sella el extremo exterior del orificio interno, como se verá en mayor detalle más adelante.

Con el tapón 36 montado fijamente en el extremo exterior del orificio interno 26 y la superficie externa de la punta 46 de la boquilla 48 en contacto asentado y sellante con el extremo ascendente del tapón, según lo muestra, al menos esquemáticamente la Fig. 2, el inyector 38 se puede usar para inyectar líquido dentro de la parte interna del orificio interno 26 por medio del tapón 36. Más específicamente, la superficie externa de la punta 46 puede estar en contacto asentado y sellante con el cabezal 70 (Figs. 4-7) del tapón 36. En este sentido, la punta 46 de la boquilla 48 del inyector 38 puede caracterizarse por ser una parte de descarga del inyector o su boquilla, puesto que la punta 46 está para descargar el líquido desde el extremo de un pasaje 58 (Fig. 3) que se extiende a través del cañón del inyector 54. El pasaje de descarga 58 está escondido de la vista en la Fig. 3, por lo que se ilustra esquemáticamente con línea de guiones en la Fig. 3. El contacto asentado y sellante definido entre la punta de la boquilla 46 y el extremo ascendente del tapón 36 puede ser al menos parcialmente provisto por medio del ajuste forzado opcional entre el extremo ascendente del tapón y la punta de la boquilla, empujando de forma continua la punta de la boquilla contra el extremo ascendente del tapón, y/o por medio de cualquier otra característica o técnica adecuadas.

Más específicamente, en tanto que el tapón 36 es montado, fijamente y sella el extremo exterior del orificio interno 26, y la superficie externa de la punta 46 de la boquilla 48 está en contacto asentado y sellante con el extremo ascendente del tapón, el inyector 38 se puede usar para inyectar líquido en la parte ascendente de al menos un pasaje 40 (Figs. 4, 6, 7, 9 y 10) que está definida al menos parcialmente por el tapón 36, de modo que el líquido inyectado fluya desde una parte descendente del pasaje 40 hasta dentro de la parte interna del orificio interno 26. En un ejemplo más específico, en tanto que el tapón 36 es montado, y sella, el extremo exterior del orificio interno 26, y el tapón es montado exactamente sobre la punta 46 de la boquilla 48 por medio de un ajuste forzado, el inyector 38 se puede operar de modo tal que descargue el líquido desde la punta 46 de la boquilla 48 dentro del extremo ascendente del pasaje 40 que se extiende a través del tapón 36. De acuerdo con la primera forma de realización de esta revelación, la punta del inyector 46 no tiene forma de aguja ni tiene una aguja montada sobre ella, de forma tal que la inyección dentro de la perforación 22 se puede caracterizar como una inyección sin aguja. En una forma alternativa de realización, la punta del inyector 46 está provista de una aguja de inyector apta para inyectar árboles de palma o similares.

De acuerdo con la primera forma de realización, el tapón 36 tiene un cuerpo 42 (Figs. 3-10) que define el pasaje 40 (Figs. 4 y 6-10), y el tapón incluye además al menos un mecanismo bloqueante que funciona selectivamente, a fin de permitir y restringir, de forma selectiva el flujo de líquido a través del tapón. El mecanismo bloqueante que funciona selectivamente puede tener la forma de una válvula de control que comprende un tubo elástico 44 (Figs. 3 y 5) que selectivamente se expande hasta una configuración expandida (por ejemplo, ver el tubo 144 en la Fig. 12) para abrir la parte descendente del pasaje 40 y permitir que el líquido fluya desde el pasaje adentro de la parte interna del orificio interno 26 en respuesta a un diferencial de presión predeterminado definido a través del tubo 44. El diferencial de presión predeterminado puede ser provisto por el inyector 38 al inyectar el líquido en la parte ascendente del pasaje 40.

Cuando el diferencial de presión predeterminado deja de existir o no está presente, el tubo 44 se encuentra en su configuración contraída (por ejemplo, ver el tubo 144 en la Fig. 11) y así cierra la parte descendente del pasaje 40 de modo que el líquido inyectado queda contenido en la parte interna del orificio interno 26 de forma tal que procura evitar que el líquido se escape del orificio interno por medio del tapón 36, como se verá en mayor detalle más adelante. Por ejemplo, el diferencial de presión predeterminado no está típicamente presente cuando el inyector 38 no está inyectando el fluido. El tapón 36 típicamente sella el líquido inyectado en la parte cerrada, interna del orificio interno 26 hasta que el líquido inyectado es atraído hacia arriba en la albura 32 del árbol.

Inmediatamente o en cualquier otro momento después de inyectado el líquido, el inyector 38, a saber, la punta 46 de su boquilla 48, se puede retirar del tapón 36 en tanto que el tapón permanece montado de forma fija dentro del extremo exterior del orificio interno 26. El inyector 38 se puede retirar del tapón 36 moviendo el inyector a lo largo del eje de la perforación 22, fuera del tronco del árbol 20. En este sentido, el inyector 38 como un todo, se puede mover a lo largo del eje de la perforación 22, fuera del tronco del árbol 20. Este movimiento está esquemáticamente representado por una flecha designada con el numeral 56 en la Fig. 3. El movimiento 56 del inyector 38 a lo largo del eje de la perforación 22 puede ser de traslación. Por ejemplo, los movimientos rotatorios y de torsión pueden no ser requeridos para retirar la punta 46 de la boquilla 48 del tapón 36 y la perforación 22. Como alternativa, podría darse cierto movimiento rotatorio o de torsión; y si se deseara o fuera útil, se podrá opcionalmente utilizar dicho movimiento rotatorio o de torsión mientras se mueve 56 el inyector 38 a lo largo del eje de la perforación 22. En consecuencia, el movimiento 56 del inyector 38, a lo largo del eje de la perforación 22 se puede caracterizar como sustancialmente de traslación. Resulta deseable que el tapón 36 pueda permanecer opcionalmente instalado en la perforación 22 para futuros tratamientos con el inyector 38 por medio del tapón. De acuerdo con un ejemplo aceptable, las respectivas características de esta revelación se pueden configurar cooperativamente de tal modo que la punta 46 del inyector 38 se pueda retirar del tapón 36 por medio de un solo golpe hacia atrás 56 del inyector 38 a lo largo del eje de la perforación 22, de manera que el tapón 36 no se mueva y quede montado de forma fija dentro del extremo superior del orificio interno 26. Como alternativa, en algunas situaciones el tapón 36 se puede mover levemente, aunque cualquier movimiento leve de este tipo se podrá considerar insignificante ya que el tapón 36 permanecerá normalmente en una configuración montada de forma fija y totalmente asentada adecuada dentro del extremo exterior del orificio interno 26.

Como se mencionó anteriormente, el tapón 36 podrá opcionalmente estar montado – pudiéndose liberar – en la punta 46 de la boquilla 48 del inyector por medio de un ajuste forzado entre el extremo ascendente del tapón y la punta de la boquilla. De acuerdo con la primera forma de realización, el movimiento 56 del inyector 38 fuera del tronco del árbol 20 a lo largo del eje de la perforación 22 hace que la punta 46 de la boquilla 48 se desconecte del tapón 36 superando el ajuste forzado entre la punta y el extremo ascendente del tapón. Más específicamente, se podrá simultáneamente tirar 56 el inyector 38 del tronco del árbol 20 y del tapón 36 montado de forma fija dentro de la perforación 22. En un ejemplo esta acción de tirar 56 la puede llevar a cabo un usuario que sostiene el inyector 38 mientras el tapón 36 está montado sobre la perforación 22 y sobre la punta 46, y tira 56 del inyector hacia fuera del tronco del árbol 20 a lo largo del eje de la perforación 22. Como ejemplo más específico, una de las manos del usuario puede tirar hacia atrás sobre el mango en forma de perilla 52 montado en la parte posterior del marco del inyector 38, y la otra mano del usuario puede sostener y tirar hacia atrás el cañón 54 del inyector. El mango 52 puede estar dispuesto de forma diferente y se le pueden incorporar barras, palancas, u otros mecanismos dentro del o asociados con el inyector 38 para ayudar a tirar y/o empujar el inyector fuera del tapón 36 y del tronco del árbol 20, como se desee.

Reiterando lo antedicho y de acuerdo con una versión de la primera forma de realización, el tapón 36 se monta en la perforación 22 por medio de un ajuste forzado, y el tapón se monta sobre la punta del inyector 46 por medio de otro ajuste forzado. Estos ajustes forzados están cooperativamente coordinados uno con el otro de modo que la fuerza del ajuste forzado entre el tapón 36 y el extremo exterior del orificio interno 26 excede la fuerza del ajuste forzado entre el tapón y la punta del inyector 46, y así el tapón permanece montado de forma fija dentro de la perforación 22 cuando el inyector 38 es retirado del tapón y del tronco del árbol 20. Como alternativa, el ajuste forzado entre el tapón 36 y la punta del inyector 46 se puede omitir, de forma tal que el tapón tiene una asociación más suelta (p. ej., está colocado de forma suelta) con la punta del inyector 46 mientras que el inyector se usa para al menos volver a instalar el tapón en la perforación 22. El tapón 36 puede por ejemplo sostenerse manualmente contra la punta 46 – o asociarse o conectarse con esta de alguna otra forma que también se pueda liberar, mientras el tapón se introduce dentro de la perforación 22. Así, y como alternativa el tapón 36 se puede colocar – y liberar – sobre la punta de la boquilla 46 por medio de cualquier mecanismo de ajuste que resulte apropiado.

De acuerdo con la primera forma de realización, el ajuste forzado opcional por medio del cual el extremo ascendente del tapón 36 se monta – de modo que se pueda liberar – sobre la punta 46 de la boquilla del inyector 48 y/o el contacto entre el extremo ascendente del tapón 36 y la punta de la boquilla por el cual el inyector 38 puede forzar el tapón al menos más profundamente dentro de la perforación se puede lograr por medio de al menos una superficie del inyector y al menos una superficie del tapón estando mutua y cooperativamente configuradas una con respecto a la otra. Estas superficies mutua y cooperativamente configuradas, así como otras superficies y características de esta revelación pueden tener cualquier configuración que resulte apropiada y no pretenden limitar las configuraciones aquí reveladas. Esta revelación, por ejemplo, no se limita a las formas frustocónicas de las que se habla a continuación.

Con referencia a la Fig. 3 y de acuerdo con la primera forma de realización, el ajuste forzado opcional entre el tapón 36 y la punta del inyector 46 es provisto en parte por una superficie exterior frustocónica de la punta. La superficie exterior frustocónica de la punta 46 puede ser coaxial con el pasaje de descarga del inyector 58 que se extiende a través del cañón 54 del inyector 38 y finaliza en la abertura de descarga definida por la punta. El cañón 54 (Figs. 1 y 2) del inyector 38 puede enangostarse hacia la boquilla 48 de forma escalonada. Siguiendo con la referencia a la Fig. 3, la boquilla 48 de la primera forma de realización incluye una sección cilíndrica 60, y la transición entre la sección cilíndrica 60 y la punta 46 puede ser, opcionalmente, en la forma de un borde anular 62 que, opcionalmente puede conectarse con la correspondiente cara anular 64 (Figs. 4, 5, 7 y 9) del cuerpo del tapón 42 mientras la punta

hace juego con el extremo ascendente del tapón 36. El borde de la boquilla 62, por ejemplo, puede conectarse y aplicar fuerza contra la cara del cuerpo 64 mientras la punta del inyector 46 es prensada contra el extremo ascendente del tapón 36.

Como se menciona anteriormente, el pasaje 40 del tapón se puede definir dentro del cuerpo del tapón 36. Gran parte del pasaje 40 queda escondida de la vista dentro del cuerpo 36 en la Fig. 4; por lo tanto, el pasaje está ilustrado esquemáticamente con líneas de guiones en la Fig. 4. Aunque el pasaje 40 podría incluir más de una abertura de salida en posición lateral 66, en la primera forma de realización existe una sola abertura de salida 66 formada en la punta del cuerpo 65. Como alternativa, puede haber una serie de aberturas de salida 66, que pueden estar espaciadas entre sí alrededor del eje del cuerpo 42.

El pasaje 40 se extiende desde la abertura de salida 66 hasta al menos una abertura de entrada 68 que es al menos parcialmente definida en un cabezal 70 del cuerpo 42. De acuerdo con la primera forma de realización, la abertura de entrada 68 se puede caracterizar por ser frustocónica / definida por una superficie interna del cuerpo 42 que es frustocónica y al menos parcialmente provee al menos una parte de una conexión entre y/o el ajuste forzado liberable entre el extremo ascendente del tapón 36 y la punta del inyector 46 estando en contacto cara a cara de forma opuesta con la superficie externa frustocónica de la punta 46. La conexión entre la punta del inyector 46 y el extremo ascendente del tapón 36 se puede caracterizar como un tipo de conexión macho-hembra. Como alternativa, o adicionalmente, la conexión entre la punta del inyector 46 y el extremo ascendente del tapón 36 puede comprender un tipo de conexión hembra-macho. Como ejemplo más específico, una parte del cuerpo 42 puede calzar dentro de una parte de la boquilla 48.

De acuerdo con la primera forma de realización, el ajuste forzado por el cual el tapón 36 está montado de forma fija en la perforación 22 está provisto por medio de al menos generalmente la superficie cilíndrica de la albura 32 que define el extremo exterior del orificio interno 26 y al menos una superficie del tapón configurada para proveer el ajuste forzado entre ellos. Estas superficies mutuamente configuradas pueden tener cualquier forma adecuada y no pretenden quedar limitadas a las formas que aquí se sugieren. En este sentido, y con referencia a la Fig. 4, el cuerpo 42 incluye un aro 72 que se extiende hacia fuera desde el cabezal 70 y puede quedar separado del cabezal por un borde anular 74. De acuerdo con la primera forma de realización, el ajuste forzado entre tapón 36 y el extremo exterior del orificio interno 26 en el tronco del árbol 20 es provisto entre una superficie frustocónica exterior del aro del cuerpo 72 y la al menos generalmente superficie cilíndrica de la albura 32 que define el extremo exterior del orificio interno 26. La parte más ancha del aro 72 puede tener un diámetro de once milímetros, o más generalmente de alrededor de once milímetros. Con referencia a las Figs. 2 y 3 y de acuerdo con la primera forma de realización, al menos el aro del cuerpo 72 se encuentra dentro del orificio interno 26 para proveer el ajuste forzado entre el tapón 36 y la perforación 22. Asimismo, el inyector 38 se puede usar para empujar el tapón 36 más adentro de la perforación 22 de lo que se muestra en las Figs. 2 y 3, de modo que el cabezal 70 está al mismo nivel que la albura 32. De acuerdo con un ejemplo aceptable, las características respectivas de esta revelación pueden estar cooperativamente configuradas de modo que el tapón 36 pueda ser tanto introducido dentro de la perforación 22 como empujado hasta una posición de modo que el cabezal 70 esté al mismo nivel que la albura 32 con un solo golpe hacia delante 50 (Fig. 2) del inyector 38 a lo largo del eje de la perforación.

Como se ilustra en la Fig. 4, el cuerpo 42 incluye una sección intermedia 76 adyacente al extremo estrecho del aro 72. Por un lado, la sección intermedia 76 puede ser cilíndrica, como lo muestra en general la Fig. 4. Por otro lado, la sección intermedia 76, al igual que las otras secciones del cuerpo 42 y las otras características de esta revelación, puede tener cualquier configuración adecuada. Por ejemplo, la sección intermedia 76 se puede caracterizar como se ilustra de forma general esquemáticamente en la Fig. 4, porque la sección intermedia puede estar en forma de / comprender más específicamente una serie de costillas espaciadas entre sí que se enangostan 78 u otras características de guía espaciadas entre sí, que se extienden a lo largo y alrededor del eje del cuerpo 42, como al menos esquemáticamente muestran las Figs. 5-9. El o los bordes 80 definidos por la sección intermedia 76 y/o las costillas 78 conectan un extremo del tubo 44 para restringir el movimiento del tubo a lo largo del eje del cuerpo 42, como cuando el tapón 36 se monta en la perforación 22.

En la primera forma de realización, la punta del cuerpo 65 está colocada en el tubo 44, y la superficie cilíndrica externa de la punta del cuerpo 65 y la superficie cilíndrica interna del tubo 44 tienen aproximadamente el mismo diámetro, de tal modo que el tubo 44 cierra la abertura de salida 66 y hay un ajuste forzado entre el tubo y la punta del cuerpo mientras el tubo tiene su configuración contraída (ver, por ejemplo, la Fig. 11). Así, y de acuerdo con la primera forma de realización, la punta del cuerpo 65 tiene una superficie externa al menos generalmente cilíndrica que se extiende alrededor del eje longitudinal del cuerpo y define la abertura de salida 66, y el tubo 44 se extiende alrededor de la punta del cuerpo de modo que la superficie interna del tubo está en relación opuesta cara a cara, o más específicamente en contacto cara a cara de forma opuesta con la superficie externa de la punta del cuerpo y la abertura de salida al menos mientras el tubo está en su configuración contraída.

Con referencia más específicamente al pasaje 40 de la primera forma de realización: una parte ascendente del pasaje 40 se extiende a lo largo del eje longitudinal del cuerpo 42, desde la abertura de entrada 68 / extremo abierto del cuerpo 42 hacia el extremo opuesto cerrado del cuerpo 42; la abertura de salida 66 está colocada entre los extremos opuestos abierto y cerrado del cuerpo 42; y una parte descendente del pasaje 42 se extiende en dirección lateral, que es transversal al eje longitudinal del cuerpo 42, desde la sección ascendente del pasaje 40 hasta la

abertura de salida 66. Así, y de acuerdo con la primera forma de realización, en tanto que el extremo cerrado del cuerpo 42 puede incluir un artefacto de tipo hundido 82 resultante de un proceso de moldeado por el cual se puede fabricar el cuerpo, o similar, dicho artefacto no está abierto al pasaje 40, de modo que el extremo cerrado del cuerpo está permanentemente cerrado al pasaje 40. Al menos parcialmente como resultado de ello, y entendiéndose como ventajoso, cuando el inyector 38 se usa con el tapón 36 como se describió anteriormente, se podrá reducir, o eliminar significativamente y/o por completo, el potencial de al menos algunos tipos de contaminación cruzada entre diferentes árboles. Más específicamente, la punta del inyector 46 al extenderse solamente a la parte ascendente del pasaje 40 en combinación con la abertura y cierre selectivos de la abertura de salida 66 por medio del tubo 44 procura evitar que la punta del inyector 46 o boquilla 48 se contaminen, tal como restringiendo cualquier contacto entre la punta del inyector 46 y la perforación 22, y limitando cualquier retorno de flujo a través del tapón 36.

Con referencia a las Figs. 4 y 5 y de acuerdo con la primera forma de realización, el cuerpo del tapón 42 se puede moldear, como un todo, en un material polimérico como por ejemplo la poliamida o similar, y el tubo 44 se puede formar separadamente del cuerpo para luego montarlo y extenderlo alrededor de la punta cilíndrica 65 del cuerpo. El pasaje 40 se puede formar dentro del cuerpo 42 durante el moldeado del cuerpo y/o el pasaje 40 se podrá perforar en el precursor del cuerpo 42 luego de haber sido moldeado. El tubo 44 puede ser extruido a partir de un material polímero elastomérico de modo que el tubo sea más flexible que el cuerpo 42, y que el tubo pueda transitar entre las configuraciones antes mencionadas – contraída y expandida (ver, por ejemplo, las Figs. 11 y 12). Por ejemplo, el tubo 44 puede estar hecho de un polímero de látex o de cualquier otro material adecuado. Alternativamente, el cuerpo del tapón 42, y quizás también el tubo, pueden estar hechos, o al menos parcialmente fabricados en materiales poliméricos biodegradables o bio-derivados, tales como, aunque sin limitarse a los derivados de materiales naturales como el aceite vegetal, soja, madera, otros materiales celulósicos, y similares.

Dentro del alcance de la presente invención existe una variedad de características configuradas en forma diferente. Por ejemplo, una segunda forma de realización de la presente revelación puede ser similar a la primera, a excepción de las variaciones observadas y variaciones que serán evidentes para los expertos en la técnica. Debido a la similitud, los componentes de la segunda forma de realización que son idénticos, similares y/o que funcionan en al menos algunos aspectos de modo similar a los correspondientes componentes de la primera forma de realización tienen números de referencia incrementados por 100.

Las Figs. 11 y 12, muestran respectivamente el tubo 144 del tapón 136 de la segunda forma de realización en sus configuraciones contraída y expandida. El movimiento del tubo 144 a lo largo de la longitud del cuerpo 142 puede ser restringido entre el borde 180 y la pestaña anular 184 que se extiende hacia fuera desde el extremo libre de la punta del cuerpo 165. El cuerpo 42 de la primera forma de realización puede incluir, de modo similar, una pestaña próxima al extremo libre de su punta 65, o una o más características para interactuar con el tubo 44, para, por ejemplo, restringir el movimiento axial del tubo.

Como otro ejemplo, una tercera forma de realización de esta revelación puede ser como la primera forma de realización, a excepción de las variaciones observadas y las que serán evidentes para los expertos en la técnica. Debido a la similitud, los componentes de la tercera forma de realización que son idénticos, similares y/o que funcionan en al menos algunos aspectos de modo similar a los correspondientes componentes de la primera forma de realización tienen números de referencia incrementados por 200. Como ejemplo de la diferencia entre los tapones de las primera y tercera formas de realización, el cuerpo 242 que ilustra la Fig. 13 puede tener costillas más cortas 278 y el artefacto 282 puede ser más grande. El artefacto 282 puede, sin embargo, estar aislado, y por lo tanto no en comunicación fluida directa con la abertura de salida 266 o el resto del pasaje 240.

Con referencia principalmente a la Fig. 14, se describirá a continuación un ejemplo de un inyector 38 adecuado y un conjunto asociado para el suministro de líquido 300, de acuerdo con la primera forma de realización de la presente revelación, si bien se podrá emplear cualquier inyector y/o conjunto para el suministro de líquido que resulten apropiados. En la forma ilustrada de realización, el inyector 38 incluye una junta T 302 montada entre el cañón 54, un conjunto dosificador 304 y un conjunto disparador 306. Alternativamente o más generalmente, el conjunto disparador 306 puede ser reemplazado con, o tener la forma de, cualquier conjunto actuador que resulte apropiado, y el conjunto actuador podrá incluir cualquier interfaz de usuario adecuada, como un botón, una palanca, un disparador, o similares, para que el usuario lo opere a fin de iniciar la inyección del líquido. El mango 52 puede estar montado o dispuesto cerca del extremo posterior del conjunto disparador 306, y un conjunto de toma del líquido 308 podrá estar colocado debajo del conjunto disparador. Uno, más de uno, o partes de los siguientes: la junta T 302, el cañón 54, el conjunto dosificador 304, el conjunto disparador 306 y el conjunto de toma 308 se podrán caracterizar como que forman, al menos parcialmente un marco del inyector 38 y/o una o más de estas características se podrán caracterizar como que están montadas al marco del inyector.

El conjunto de dosificador 304 comprende un recipiente 310 para contener el líquido que es descargado desde la punta de la boquilla 46 (Fig. 3) en respuesta a la opresión o cualquier otra forma de activación de un disparador 312 del conjunto disparador 306 o similar. En este sentido, un conjunto convencional de válvula interna (no ilustrado) se podrá colocar al menos parcialmente en la junta T 302 y el conjunto de válvula interna podrá accionarse mediante el movimiento de articulaciones 314 en respuesta al movimiento del disparador 312 entre una posición superior (Fig. 14) y una posición inferior (no ilustrada). Por ejemplo, el disparador 312 puede estar montado e inclinado de forma

pivotable o ser llevado mediante uno o más resortes, o similar a una posición superior, y el disparador podrá ser oprimido manualmente o movido de alguna otra forma hasta la posición inferior.

Como se mencionó anteriormente, el conjunto de válvula interna funciona de modo que el líquido del conjunto de dosificador 304 es descargado desde la punta de la boquilla 46 (Fig. 3) en respuesta al movimiento del disparador 312 a su posición inferior. Además, el conjunto de válvula interna funciona de modo que el conjunto de dosificador 304 se recargue con líquido proveniente del conjunto de suministro de líquido 300 por medio de un tubo de suministro 316 y del conjunto de toma 308 en respuesta al movimiento del disparador 312 desde su posición inferior hasta su posición superior.

De acuerdo con la primera forma de realización, el conjunto de suministro de líquido 300 incluye un conjunto colector 318 desde donde se extiende el tubo de suministro 316 y a donde se montan los recipientes ascendente y descendente 320, 322. El tubo de suministro 316 y los recipientes 320, 322 están respectivamente en comunicación unos con otros por medio del conjunto colector 318 de modo que el gas presurizado es suministrado desde el recipiente ascendente (cámara de presión) 320 hasta el recipiente descendente (cámara del producto) 322, para forzar que el líquido del recipiente descendente fluya a través del tubo de suministro 316, el conjunto de toma 308 y el conjunto de válvula interna hasta el conjunto de dosificador 304 en respuesta al movimiento del disparador 312 de su posición inferior a su posición superior. Por ejemplo, el gas presurizado en el recipiente descendente 322 puede colocarse sobre el líquido en el recipiente descendente, para forzar al líquido del recipiente descendente a que fluya hacia arriba a través de un tubo (no ilustrado) que está dentro del recipiente descendente y provee el líquido bajo presión al extremo ascendente del tubo de suministro 316. Alternativamente, el recipiente ascendente 320 y el conjunto colector 318, o una parte respectiva del conjunto colector, se podrán omitir, en cuyo caso el recipiente descendente 322 podrá inicialmente contener menos líquido y más gas presurizado. En contraste, ambos recipientes 320, 322 se podrán usar a fin de incrementar el número de tratamientos que se puedan llevar a cabo entre recargas.

En una forma de realización, el conjunto colector 318 puede adaptarse con una válvula ubicada entre los recipientes ascendente y descendente. Esta configuración permite retirar el recipiente descendente del colector para rellenarlo con el producto, etc. sin perder presión del recipiente ascendente cuando la válvula (no ilustrada) se encuentra en su configuración cerrada. La válvula puede retornarse a la posición abierta una vez que el recipiente descendente se haya reconectado al colector. En otra forma de realización, el conjunto colector 318 está adaptado con una válvula de seguridad que se cierra automáticamente si el tubo de suministro 316 se soltara inadvertidamente del colector, a fin de reducir el escape del producto y la pérdida de presión.

El conjunto de dosificador 304 puede estar configurado para recibir una dosis pre-determinada, ajustable y volumétrica del líquido desde el conjunto de suministro de líquido 300 en respuesta a la actuación del conjunto de válvula interna que tiene lugar en respuesta al movimiento del disparador 312 desde su posición inferior hasta su posición superior. Más específicamente, y en una forma de realización, la dosis provista desde el conjunto de dosificador 302 puede aumentarse o disminuirse haciendo para ello uno o más ajustes apropiados. Por ejemplo, la cámara dentro del recipiente 310 del conjunto de dosificador 304 puede contener un tabique interno móvil 380 que divida mediante sellado la cámara en sub-cámaras internas, superior e inferior 382, 384. El tabique 380 y las sub-cámaras 382, 384 no están a la vista en la Fig. 14; por lo tanto, al menos parcialmente, se las ha ilustrado esquemáticamente con líneas punteadas. Por ejemplo, el tabique 380 puede ser un pistón, un diafragma o cualquier otra estructura adecuada que se coloque en el recipiente 310 para al menos parcialmente definir las sub-cámaras 382, 384, y sirve también para moverse al menos parcialmente a lo largo del recipiente para variar inversamente el tamaño de las sub-cámaras 382, 384 una con respecto a la otra.

De acuerdo con la primera forma de realización, es la sub-cámara superior 382 selectivamente la que está en comunicación fluida alternadamente con el pasaje 58 (Fig. 3) y con el conjunto de suministro de líquido 300 por medio del conjunto de válvula interno (no ilustrado, pero opcionalmente colocado en la junta T 302). La sub-cámara superior 382 es para proveer alternadamente una dosis del líquido al pasaje 58, y recibir la dosis siguiente de líquido desde el conjunto de suministro de líquido 300, repitiendo esta secuencia numerosas veces. Mientras que la sub-cámara superior 382 es para recibir y proveer las dosis alternadamente, la sub-cámara inferior 384 es para interactuar cooperativamente con la sub-cámara superior para al menos facilitar parcialmente el llenado de una dosis y la descarga de una dosis desde la sub-cámara superior. La sub-cámara inferior 384 puede asimismo facilitar, al menos parcialmente los ajustes al tamaño volumétrico de las dosis. Por ejemplo, la sub-cámara inferior puede contener uno o más resortes y/u otras características de inclinación, como gas bajo presión, que inclinan el tabique 380 de tal forma que establece al menos parcialmente el volumen del líquido que ha de recibir la sub-cámara superior 382. Por ejemplo, se podrá incluir un anillo ajustable u otras características adecuadas que ajuste la fuerza aplicada por el o los resortes(s) y/o se podrá proveer una válvula para suministrar / ajustar la presión de gas en la sub-cámara inferior 384. De modo similar, se podrá proveer una válvula de suministro en el conjunto colector 318 para suministrar la presión de gas en el recipiente ascendente 320. Las válvulas de suministro adecuadas del conjunto de dosificador 304 y el conjunto de suministro de líquido 300 podrán ser o asemejarse a las válvulas de los neumáticos, pudiendo referirse a ellas como válvulas de la marca Schrader. Se podrán usar otras válvulas apropiadas o similares.

Más específicamente con referencia a la versión de la primera forma de realización en la que la sub-cámara inferior 384 incluye gas bajo presión, una válvula de suministro 390 para proveer gas o ajustar la presión de gas en su

interior, se ilustra esquemáticamente en la Fig. 14 la sub-cámara inferior. Por ejemplo, la válvula de suministro 390 podrá estar montada y al menos parcialmente protegida por una tapa o pestaña de cierre en el extremo inferior del recipiente 310, o la válvula de suministro 390 podrá estar en cualquier otro lugar adecuado en el que esté en comunicación fluida con la sub-cámara inferior 384.

Mientras que la presión de gas dentro de la sub-cámara inferior 384 se puede ajustar por medio de la válvula de suministro 390, la sub-cámara inferior 384 se cierra/sella de forma tal que no se filtre gas desde la sub-cámara inferior, de modo que se puedan inyectar numerosas dosis de líquido mediante el inyector 38 a aproximadamente la misma presión sin usar la válvula de suministro 390 para ajustar la presión de gas o recargar gas dentro de la sub-cámara inferior. Por otra parte, cuando se desee ajustar la presión a la cual se descarga el líquido mediante el inyector 38, la presión a la cual se descarga el líquido mediante el inyector 38 se podrá ajustar usando la válvula de suministro 390 para ajustar la presión dentro de la sub-cámara inferior 384. Por ejemplo, usar la válvula de suministro 390 para aumentar la presión dentro de la sub-cámara inferior 384 podrá resultar en que el líquido sea descargado mediante el inyector 38 a una presión superior, y usar la válvula de suministro 390 para reducir la presión dentro de la sub-cámara inferior 384 podrá resultar en que el líquido sea descargado mediante el inyector 38 a una presión inferior. Por otra parte, la presión a la que se descarga el líquido desde el conjunto de suministro de líquido 300 a través del tubo de suministro 316 hasta el conjunto de toma 308 del inyector 38 puede también ajustarse cambiando la presión dentro de los recipientes 320, 322 del conjunto de suministro de líquido 300, por ejemplo, mediante una o más válvulas de suministro.

En un ejemplo, el tabique 380 y las sub-cámaras superior e inferior 382, 384 son cooperativas de modo que cada dosis de líquido que se descarga a través del inyector 38 es provisto a una presión por superior a la atmosférica y a una presión lo suficientemente constante como para llevar el tubo elástico 44 a su configuración expandida y forzar al menos algo de la dosis dentro de la albura 32 o la xilema viviente y/o activo del árbol. En una forma de realización, para cada dosis, la presión a la cual se descarga el líquido mediante el inyector 38 permanece sustancialmente constante a través de la descarga de sustancialmente toda la dosis completa. En una forma de realización, la presión de descarga es de aproximadamente cuatro bares para pinos o coníferas y de aproximadamente dos o tres bares para otros árboles, por ejemplo, de hoja ancha (2 bares), caducifolios o palmeras (2 bares). Por ejemplo, cuando la sub-cámara superior 382 está cargada totalmente con una dosis del líquido, la presión dentro de la sub-cámara superior puede ser de aproximadamente dos a tres bares o de alrededor de cuatro bares. La presión dentro de los recipientes 320, 322 normalmente será mayor, para facilitar una recarga rápida y adecuada de la sub-cámara superior 382. En un ejemplo, la presión dentro de los recipientes 320, 322 puede ser de aproximadamente ocho bares y el inyector 38 podrá dispensar el líquido en un rango de alrededor de dos a cuatro bares.

De acuerdo con un aspecto de esta revelación, al menos el gas presurizado en la sub-cámara inferior 384 está cooperativamente asociado con la cámara superior 382, por medio del tabique 380, de modo que la cámara superior sirve alternadamente para recibir líquido del conjunto de suministro de líquido 300 y para proveer líquido a la boquilla 46 (Fig. 3) bajo presión, y este recibir y proveer alternado puede tener lugar numerosas veces en una rápida sucesión. En consecuencia, se podrá usar el inyector 38 para instalar rápidamente numerosos tapones 36 en serie, inyectándose una dosis del líquido con cada instalación, y cada dosis puede ser provista general o sustancialmente a presión constante. No obstante, dentro del alcance de la revelación existen numerosas variantes.

Mientras que los ejemplos del inyector 38 se han descrito anteriormente de forma relativamente específica, este puede ser, de forma más general, cualquier tipo de inyector que resulte adecuado para interactuar, de acuerdo con esta revelación, con los tapones (por ejemplo, el tapón 36) de la invención. A modo de un ejemplo más específico, la junta T 302 con su conjunto de válvula interna, conjunto disparador 306 y conjunto de toma 308 puede ser una Meterjet Gun No. 23623-31-1/4F, comercializada por Spraying Systems Co. de Wheaton, Illinois. Más específicamente y de acuerdo con una forma alternativa de realización, se puede proveer un inyector adecuado montando una boquilla 48, un cañón 54 u otra punta apropiada al extremo frontal de un Conjunto Meterjet Gun No. 23623-31-1/4F, y opcionalmente montar un mango 52 u otra estructura que resulte conveniente al Conjunto Gun, por ejemplo, en el extremo posterior del Conjunto Gun.

Como se mencionó anteriormente, la perforación 22 (Figs. 2 y 3) puede hacerse de cualquier manera adecuada, usando una primera broca para perforar el orificio interno 26 (Figs. 2 y 3), y luego una segunda broca para perforar o perforar aún más el orificio externo 28 (Figs. 2 y 3), o viceversa. De acuerdo con la primera forma de realización, la perforación 22 puede opcionalmente perfilarse usando una broca compuesta, como la broca compuesta 24 ilustrada en la Fig. 15. La broca compuesta 24 incluye una broca externa 350 y una interna 352 que están conectadas coaxialmente de forma fija al mismo eje. La broca externa 350 es para formar el orificio interno 26 y la parte central del orificio externo 28, y la broca interna 352 es para finalizar el orificio externo 28. La broca interna 352 es más corta y más ancha que la broca externa 350. Como ejemplo específico ilustrado en la Fig. 15, la broca externa 350 puede tener la forma de una mecha de taladro, y la broca interna 352 puede comprender un borde o bordes cortantes como los de las brocas Forstner, avellanadas y/o ruteadoras para formar el orificio cilíndrico o similares. Como otro ejemplo, la broca compuesta 24 puede tener la forma de una broca Forstner y/o una avellanadora que se forma en combinación con una broca más angosta y alargada, donde la parte Forstner o la avellanadora se configuran para hacer un orificio cilíndrico. Alternativamente, dentro del alcance de esta invención hay diferentes formas de orificios y brocas.

5 En un ejemplo de un método de esta revelación, se determina cuántas perforaciones 22 se han de hacer en el tronco 20 de un árbol, luego se realizan las perforaciones en el tronco del árbol con la broca compuesta 24, y entonces se montan los tapones 36 en las perforaciones y se inyecta el líquido dentro de las mismas usando el inyector 38, como se describiera anteriormente. Se puede determinar el número adecuado de perforaciones siguiendo las instrucciones de la etiqueta para el uso del producto en particular que se ha de inyectar, calculando el diámetro del árbol a la altura del pecho (DBH; 1,3 m sobre el suelo) medido en cm. El producto a inyectarse se podrá colocar sin diluir o diluido (según fuera el caso) dentro del recipiente descendente 322.

10 Mientras que las formas de realización descritas se han caracterizado por ser sin agujas, se podrá adaptar alternativamente el inyector 38 para incluir una aguja convencional para inyectar árboles y descargar el fluido a través de ella. Por ejemplo, la aguja se podría montar en la punta 46 (Fig. 3) (la aguja no aparece ilustrada).

Si bien la presente invención se ha descrito con formas ejemplares de realización, se entiende que se pueden utilizar modificaciones y variaciones sin por ello apartarse del alcance de la invención, como las reivindicaciones que se acompañan.

REIVINDICACIONES

1. Un tapón (36, 136) para insertarse en un orificio (22) en un árbol, que se use para inyectar líquido dentro del árbol, en donde el tapón comprende:
un cuerpo (42, 142);
- 5 un pasaje (40, 240) que se extiende en el cuerpo (42, 142);
una pluralidad de aberturas (66, 68) al pasaje (40, 240); y
un tubo (44, 144) que se extiende alrededor de al menos una parte del cuerpo (42, 142) y obstruye al menos una
abertura (66) de la pluralidad de aberturas, caracterizado por que el tubo (44, 144) es elastomérico y está
configurado para abrir y cerrar la al menos una abertura (66) en respuesta a un diferencial de presión
predeterminado.
- 10 2. El tapón (36) de acuerdo con la reivindicación 1, donde:
el cuerpo (42) incluye un primer y un segundo extremo opuestos;
la abertura, al menos una, es una abertura de salida (66) colocada entre el primer y el segundo extremo del cuerpo
(42);
- 15 la pluralidad de las aberturas comprende una abertura de entrada (68) colocada cerca del primer extremo del cuerpo
(42);
el pasaje (40) comprende
una sección ascendente que se extiende a lo largo de un eje longitudinal, desde la abertura de entrada (68) hacia el
segundo extremo del cuerpo (42); y
- 20 una sección descendente que se extiende en dirección lateral, transversal al eje longitudinal, desde la sección
ascendente hasta la abertura de salida (66); y
el tubo (44) se extiende alrededor del eje longitudinal.
3. El tapón (36) de acuerdo con la reivindicación 2, donde el segundo extremo del cuerpo (42) está
permanentemente aislado del pasaje (40).
- 25 4. El tapón (36) de acuerdo con la reivindicación 2, donde:
el cuerpo (42) comprende una superficie externa que se extiende alrededor del eje longitudinal y define la abertura
de salida (66); y
el tubo (44) se extiende alrededor de la superficie externa de modo que la superficie interna del tubo (44) se
encuentra en relación opuesta cara a cara, tanto con la superficie externa como con la abertura de salida (66).
- 30 5. Una combinación de un tapón (36) de acuerdo con la reivindicación 1, con un inyector (38), donde:
la al menos una abertura es una abertura de salida (66);
la pluralidad de las aberturas comprende una abertura de entrada (68); y
el inyector (38) incluye una boquilla (48) de descarga alineada con la abertura de entrada (68) y que descarga el
líquido dentro del pasaje (40) mientras la boquilla de descarga (48) está alineada con la abertura de entrada (68).
- 35 6. La combinación de acuerdo con la reivindicación 5, donde al menos una superficie del inyector (38) y al menos
una superficie del tapón (36) están mutuamente configuradas para conectarse cooperativamente una con la otra, y el
tapón (36) está adaptado para ser empujado al menos más adentro del orificio (22) por medio del inyector (38)
mientras la al menos una superficie del inyector (38) y la al menos una superficie del tapón (36) están
cooperativamente conectadas una con la otra.
- 40 7. La combinación de acuerdo con la reivindicación 6, donde la al menos una superficie del inyector (38) y la al
menos una superficie del tapón (36) están mutuamente configuradas para unirse – y poder liberarse – una con la
otra por medio de un ajuste forzado.
8. Un método para inyectarle líquido a un árbol, que comprende:

montar un tapón (36) en un orificio (22) en el árbol mientras el tapón (36) está colocado sobre una boquilla de descarga (48) de un inyector (38), lo que comprende acercar la boquilla de descarga (48) a un extremo interior del orificio (22) mientras se coloca el tapón (36) sobre la boquilla de descarga (48);

- 5 proveer el líquido dentro del extremo interno del orificio (22), lo que comprende descargar el líquido desde la boquilla de descarga (48) mientras el tapón (36) está en el orificio (22) y el tapón (36) está colocado sobre la boquilla de descarga (48); y

retirar la boquilla de descarga (48) del tapón (36), mientras el tapón (36) permanece dentro del orificio (22).

- 10 9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, donde el montaje del tapón (36) en el orificio (22) comprende el uso del inyector (38) para empujar el tapón (36) por lo menos más adentro del orificio (22), mientras el tapón (36) está colocado sobre la boquilla de descarga (48).

10. El método de acuerdo con la reivindicación 8, donde el montaje del tapón (36) en el orificio (22) comprende introducir el tapón (36) dentro de un extremo exterior del orificio (22) mientras el tapón (36) está colocado sobre la boquilla de descarga (48), y empujar el tapón (36) al menos más adentro del orificio (22) mientras el tapón (36) está colocado sobre la boquilla de descarga (48), con un solo golpe del inyector (38).

- 15 11. Un método para inyectar líquido dentro de un árbol, que comprende:

introducir sustancialmente en forma simultánea un tapón (36) y una parte de descarga de un inyector (38) dentro del extremo externo de un orificio (22) en el árbol mientras el tapón (36) está colocado en la parte de descarga del inyector (38), que comprende mover la porción de descarga del inyector (38) más cerca del extremo interno del orificio (22) mientras el tapón (36) está colocado en la boquilla de descarga (48);

- 20 proveer el líquido dentro del extremo interno del orificio (22), que comprende descargar el líquido de la parte de descarga del inyector (38) mientras el tapón (36) y la parte de descarga del inyector (38) están dentro del orificio (22) y el tapón (36) está colocado en la parte de descarga del inyector (38); y

retirar la parte de descarga del inyector (38) desde el tapón (36) y desde el orificio (22) mientras el tapón (36) permanece en el orificio (22).

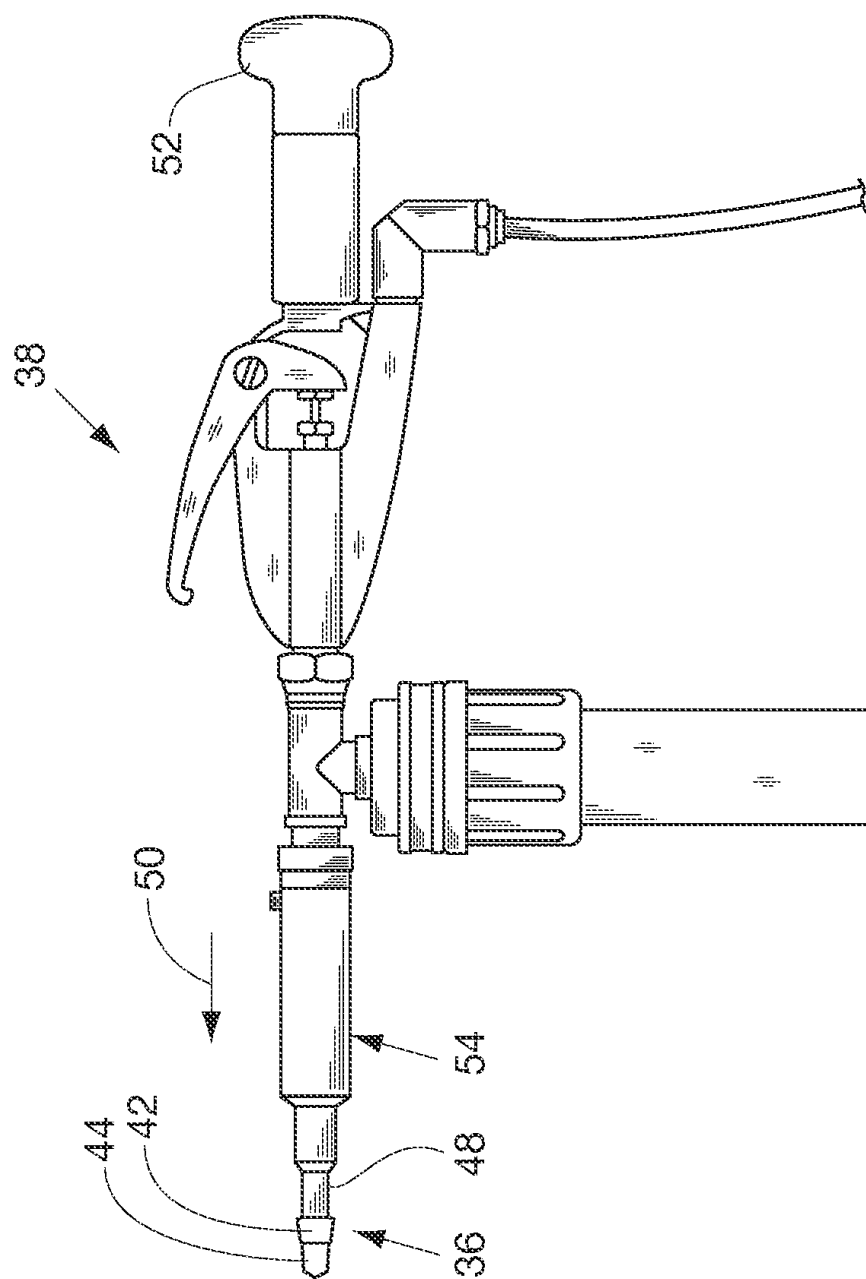


FIG. 1

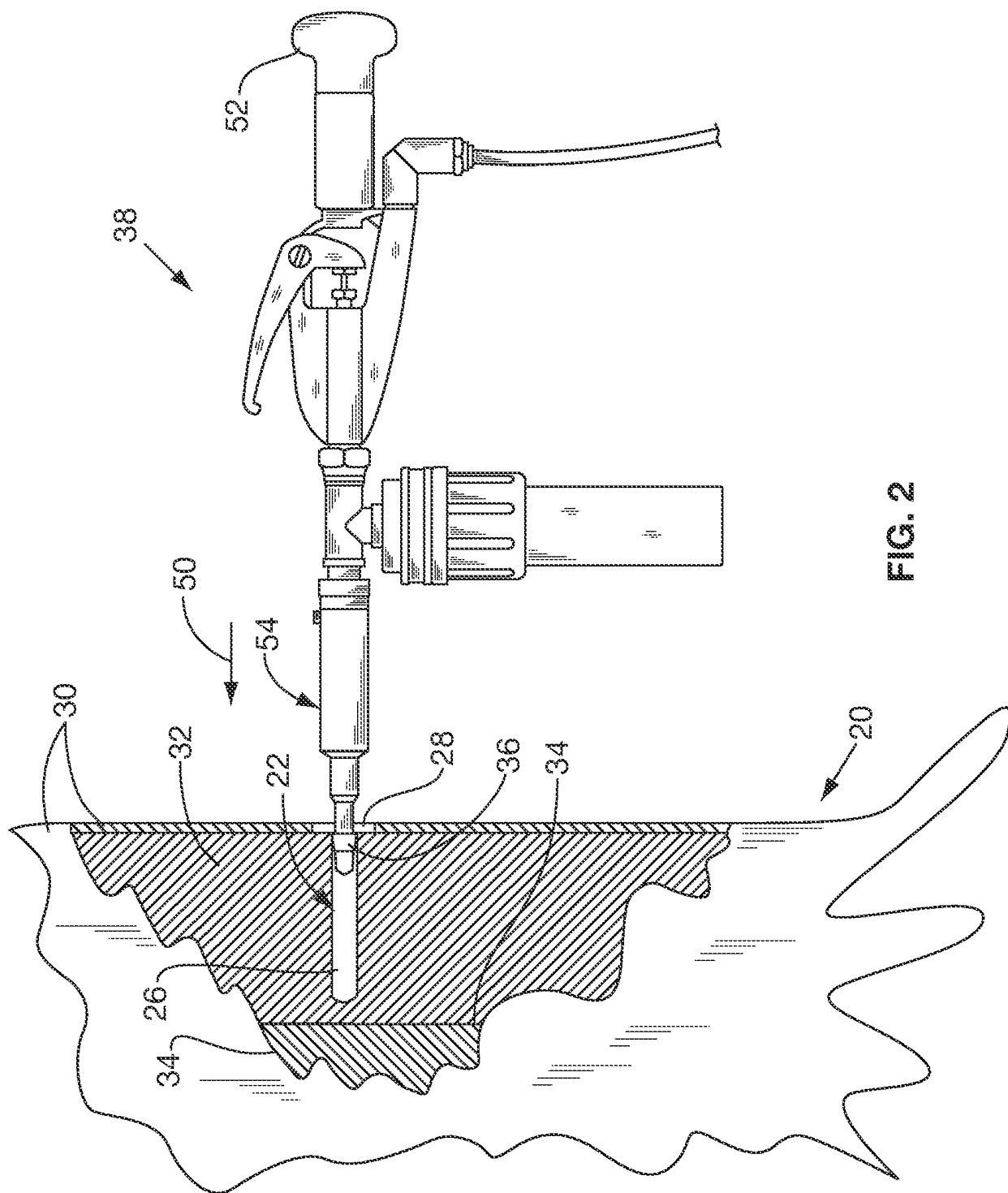


FIG. 2

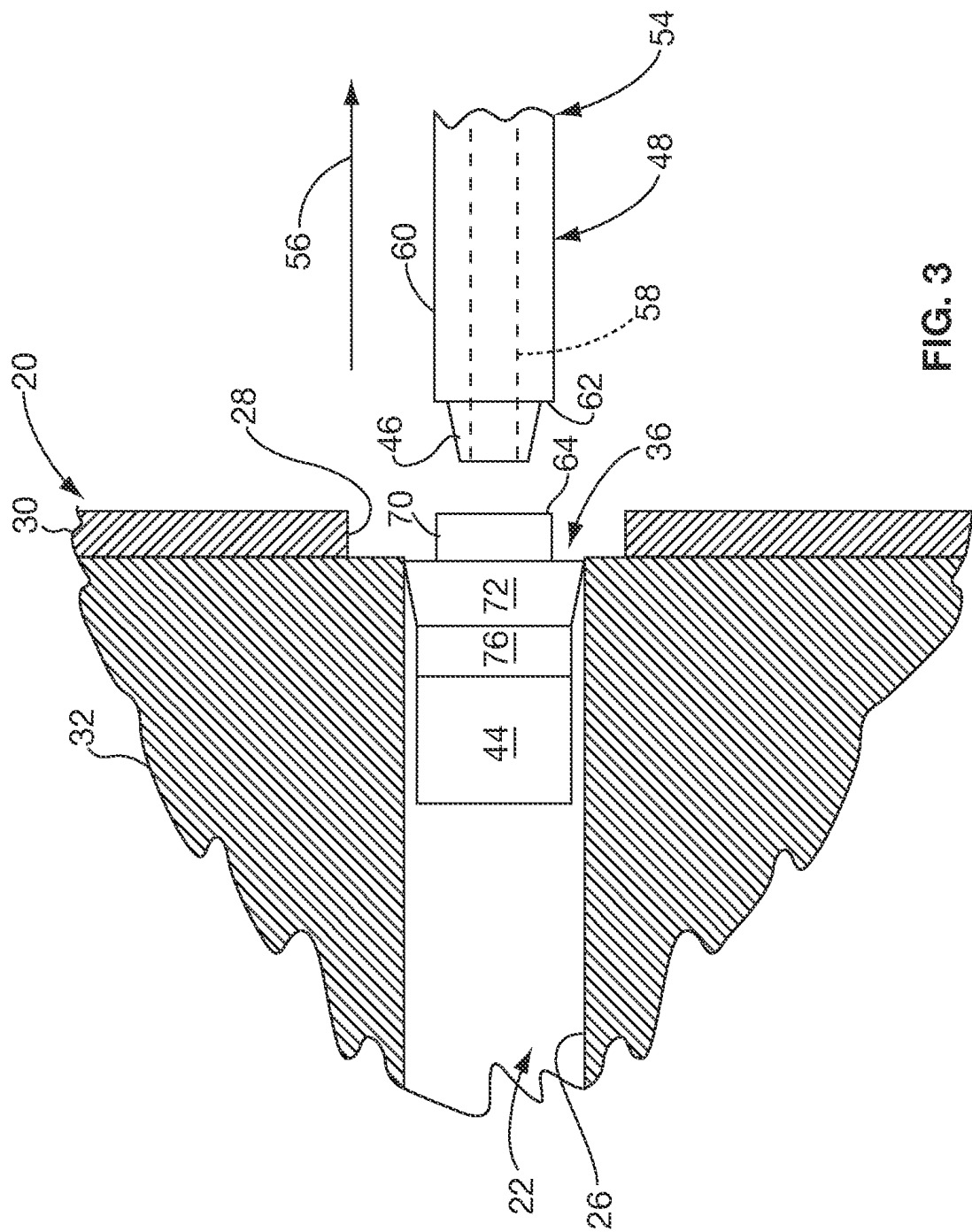


FIG. 3

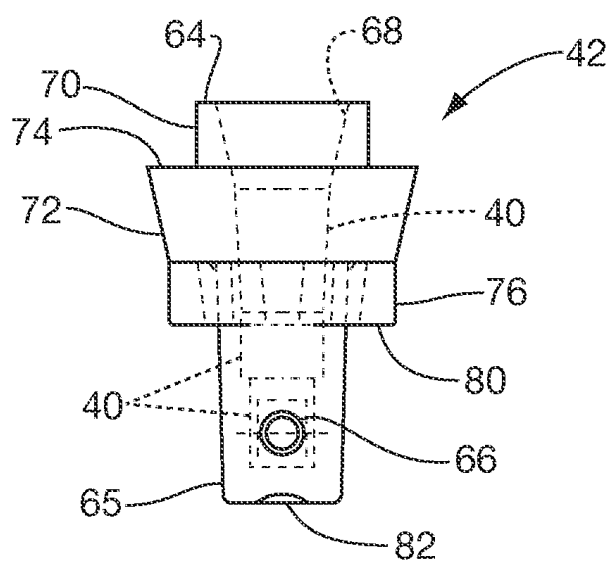


FIG. 4

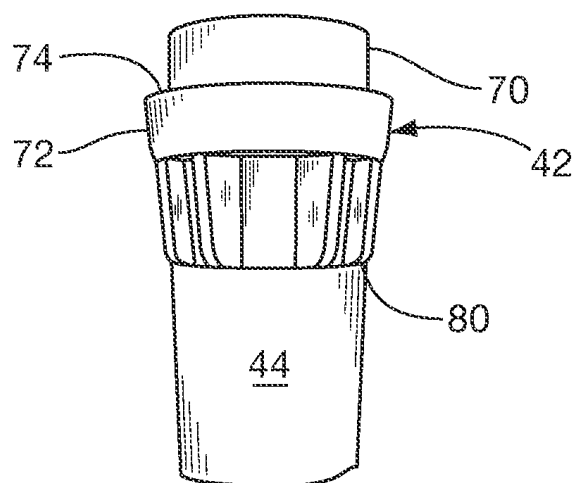


FIG. 5

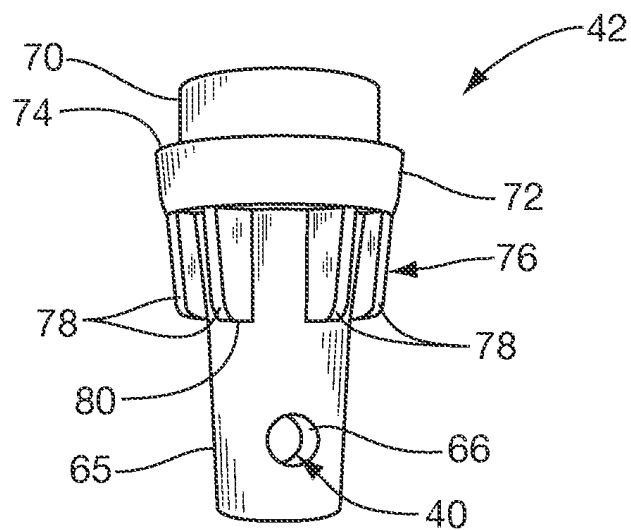


FIG. 6

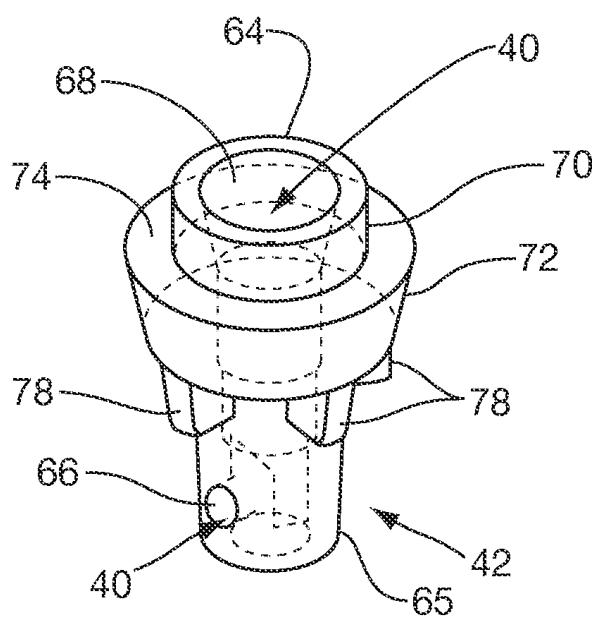


FIG. 7

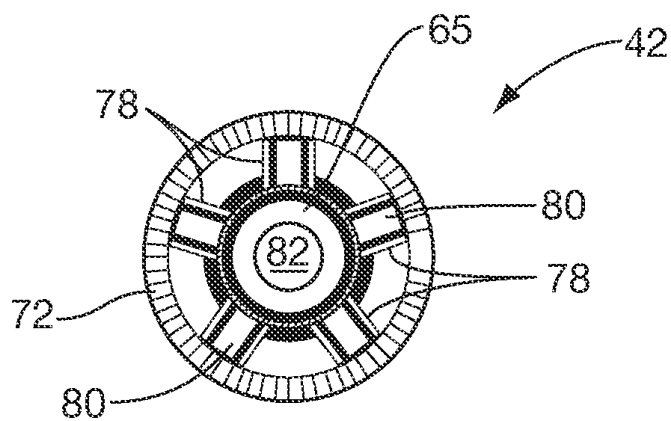


FIG. 8

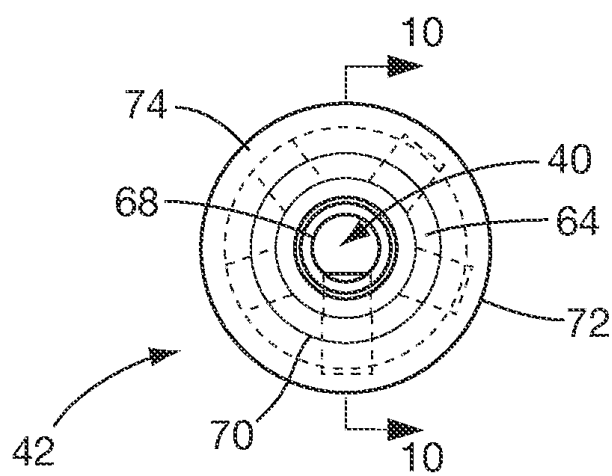
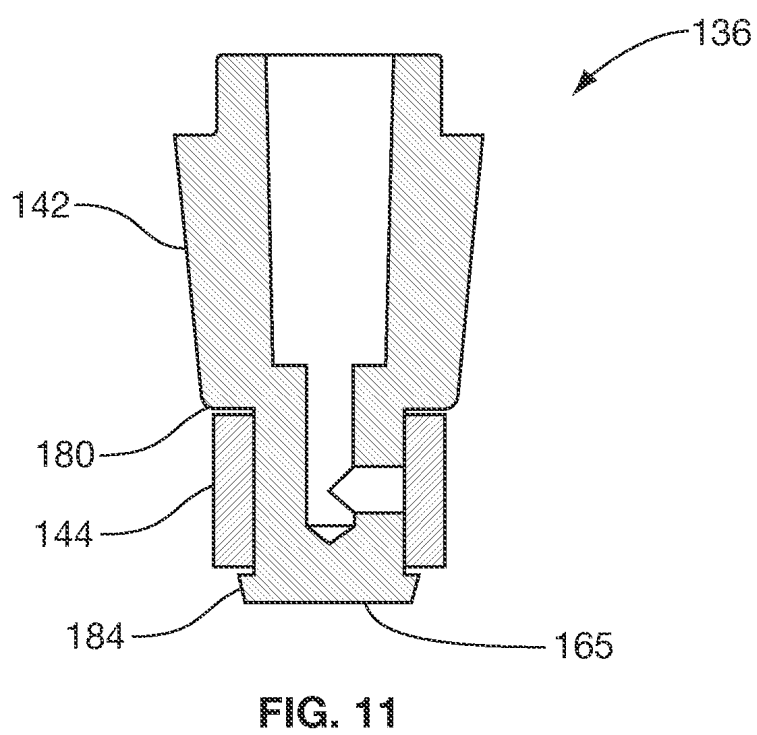
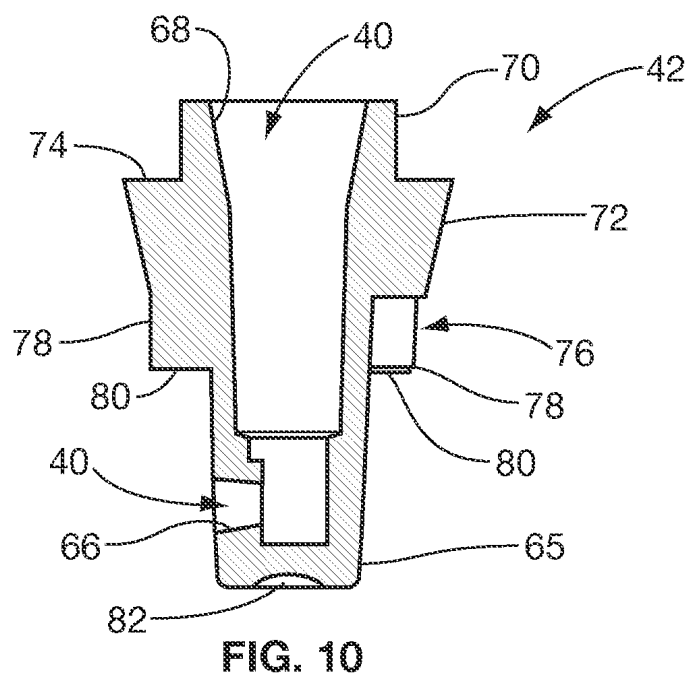


FIG. 9



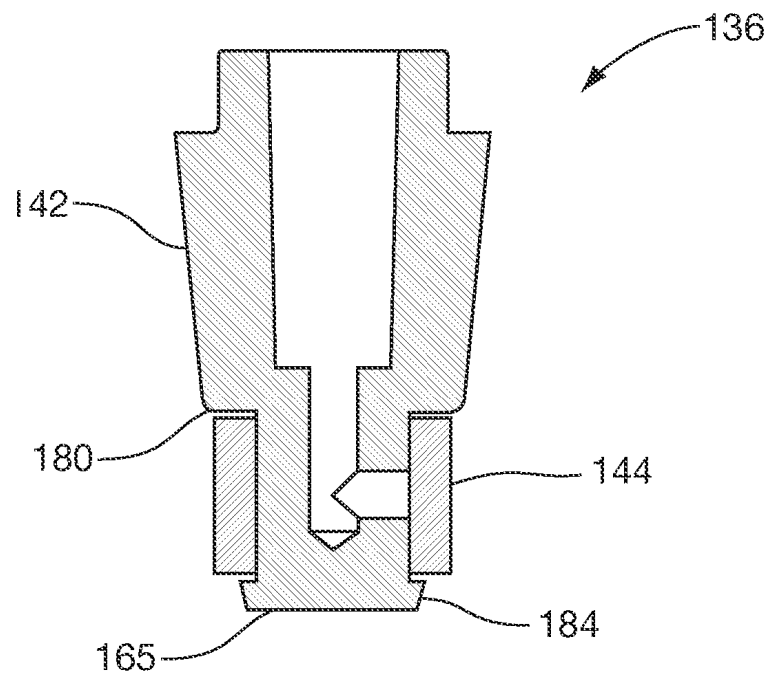


FIG. 12

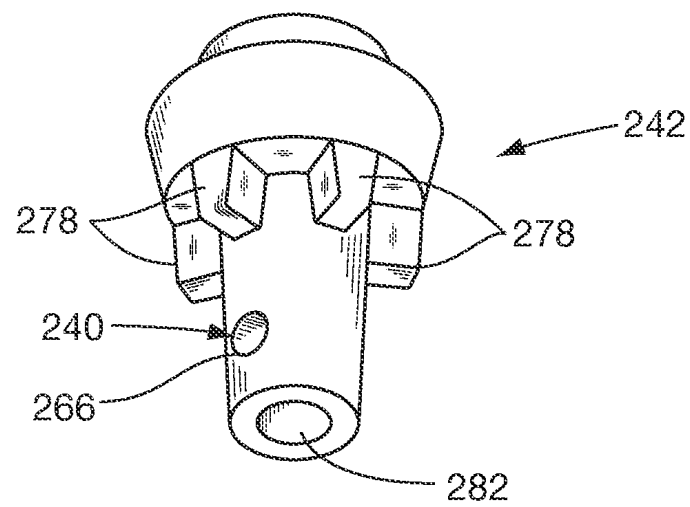


FIG. 13

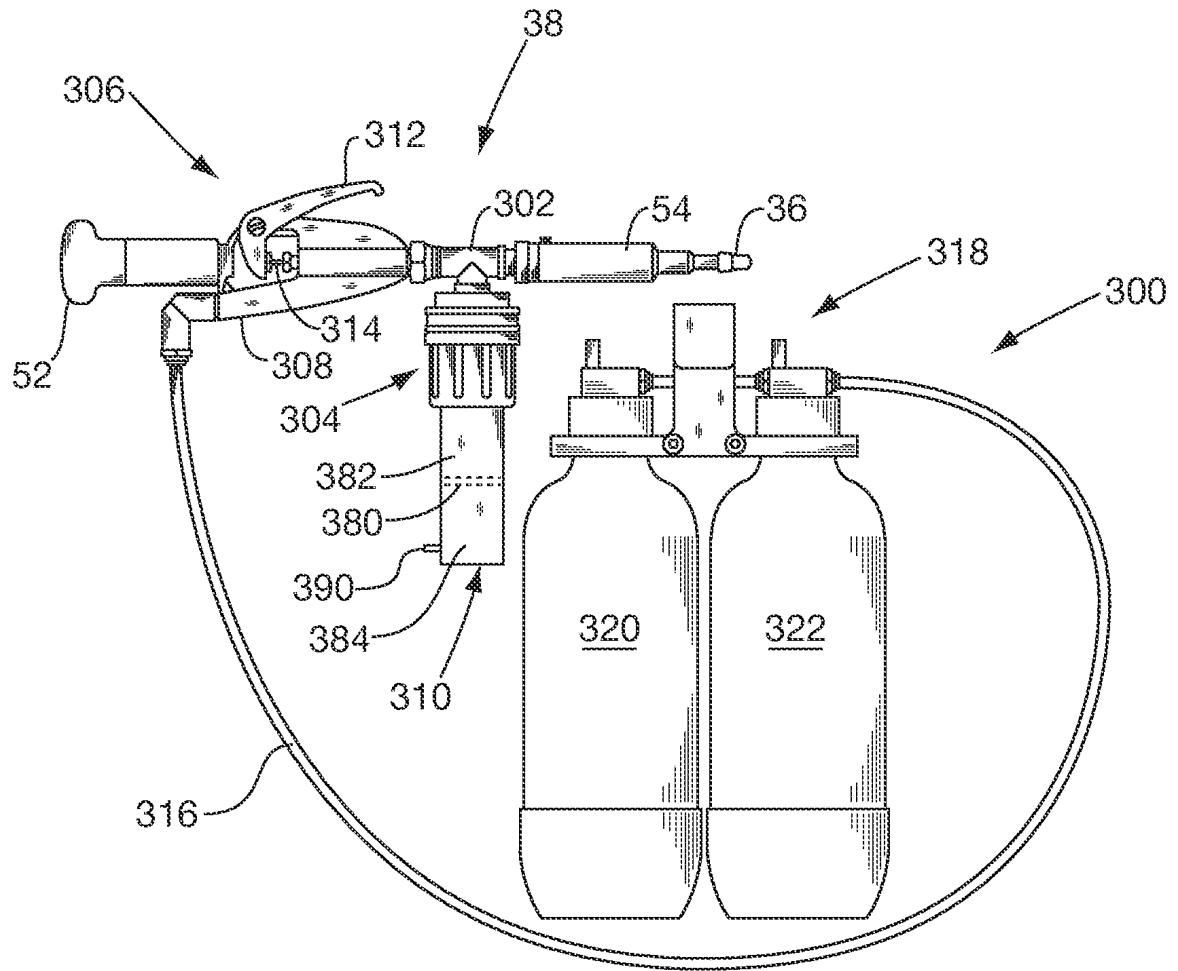


FIG. 14

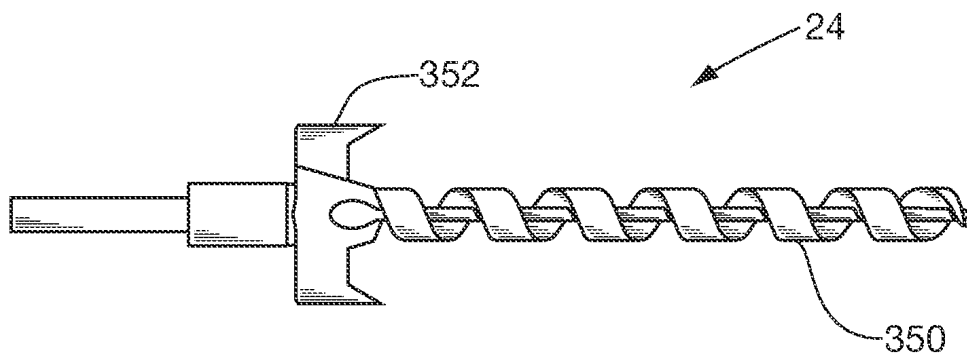


FIG. 15