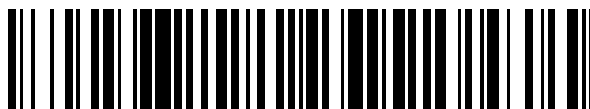


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 450**

51 Int. Cl.:

B05B 12/02 (2006.01)

A01M 7/00 (2006.01)

A01M 21/04 (2006.01)

B05B 9/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.08.2012** **PCT/EP2012/066385**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.03.2013** **WO13030071**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2012** **E 12748707 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019** **EP 2747553**

54 Título: **Procedimiento para expeler un producto fitosanitario**

30 Prioridad:

26.08.2011 EP 11179034

26.08.2011 US 201161527628 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.11.2019

73 Titular/es:

BASF SE (100.0%)

Carl-Bosch-Strasse 38

67056 Ludwigshafen am Rhein, DE

72 Inventor/es:

TARANTA, CLAUDE;

WELTER, PETER;

NIESAR, GUNTER;

NOLTE, MARC;

ZARCO MONTERO, ANTONIO;

TORRES MORATO, JOSÉ ANTONIO y

HENKES, STEFFEN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 732 450 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para expeler un producto fitosanitario

La presente invención se refiere a un procedimiento para expeler un producto fitosanitario. En el procedimiento se envasa el producto fitosanitario en una cámara de fluidos. A continuación, se ejerce una presión al producto fitosanitario que se encuentra en la cámara de fluidos y el producto fitosanitario se expelle a través de una abertura de rociado.

Es conocido expeler líquidos por medio de un, así llamado, atomizador. En tal caso, un mecanismo de bombeo actúa directamente sobre el líquido el cual es expelido a través de una boquilla. Además, en los mecanismos de rociado es conocido aumentar la presión de aire por medio de un mecanismo de bombeo en una cámara que aloja el agua que va a expelerse. Si se activa luego un activador, el agua que se encuentra en la cámara sale a chorros hacia fuera a través de una boquilla debido al aire comprimido en la cámara.

Por la publicación EP 0 462 749 B1 se conoce una pistola rociadora que se activa por medio de una palanca manual. La pistola rociadora presenta una conexión para suministro de un líquido por el cual a la pistola rociadora se abastecen líquidos que se encuentran a presión. En el extremo de salida de la pistola rociadora está prevista una boquilla de salida para expeler líquido en un patrón determinado de rociado. Entre la conexión para el suministro de líquido y la boquilla de salida se prevé una válvula de control la cual puede abrirse por medio de un activador.

La publicación EP 1 136 135 B1 describe una bomba dispensadora de fluido con un mecanismo de émbolo. En esta bomba dispensadora se impide la formación de gotitas o gotas del producto en la abertura de salida retrayendo el producto a la cámara de la bomba al comenzar cada retroceso del émbolo.

En la publicación DE 196 12 524 A1 se describe una pistola rociadora que está configurada principalmente para expeler líquidos de viscosidad media a alta como, por ejemplo, adhesivos pastosos. El material a aplicar se aplica principalmente de manera superficial sobre una estructura plana. La pistola rociadora presenta una boquilla para abastecer material y una para la salida del material. Entre estos se encuentra dispuesta una cámara de émbolo en la cual puede moverse un émbolo de un lado al otro. El émbolo está acoplado a una palanca de accionamiento. Accionando la palanca de accionamiento, puede cerrarse y abrirse el flujo a través de la cámara del émbolo gracias al movimiento del émbolo. En la palanca de accionamiento se encuentra dispuesto un succionador de sensor configurado en forma de fraccionador de proximidad inductivo el cual, al aproximarse la palanca de accionamiento en un estado de aproximación determinado en desconecta el transporte de material. En tal caso se debilita la presión motriz del transporte de material, antes de que se efectúe el cierre de transporte de material. De esta manera ha de impedirse que siga fluendo material.

Además, se conocen pistolas rociadoras en las cuales se pulveriza un líquido en forma de pequeñas gotas con ayuda de una diferencia de presión. Por ejemplo, la sustancia que va a expelerse puede succionarse con ayuda de un tubo de Venturi desde un recipiente y luego pulverizarse. Las pistolas rociadoras de este tipo se usan, por ejemplo, para la pulverización de pinturas. En este caso también se conoce poner a presión la pintura por medio de una bomba y prensarla a través de una boquilla de modo que se pulverice finamente la pintura.

Por la publicación US 5,441,180 finalmente se conoce una pistola rociadora que está configurada principalmente para expeler productos fitosanitarios. Esta pistola rociadora comprende un reservorio para el producto fitosanitario que va a expelerse. Además, la pistola rociadora comprende un activador oscilante mediante el cual puede moverse un émbolo. Mediante el movimiento del émbolo se disminuye el volumen en una cámara en la cual se encuentra el producto fitosanitario que va a expelerse, de modo que se expela el producto fitosanitario. Cuando se retrae nuevamente el activador, el émbolo se mueve en dirección contraria de modo que sea grande el volumen de la cámara. De esta manera, se genera una presión negativa que succiona de vuelta el producto fitosanitario de la abertura de expulsión.

Los productos fitosanitarios se aplican habitualmente en forma de preparaciones líquidas de la sustancia activa. Estos generalmente se preparan con o en agua, por ejemplo, mediante la dilución de concentrados de sustancias activas habituales en el comercio como, por ejemplo, concentrados en suspensión (SC), dispersiones en aceite (OD), dispersiones en cápsulas (CS), concentrados emulsionables (EC), concentrados dispersables (DC), emulsiones (EW, EO), concentrados en suspoemulsiones (SE), concentrados en solución (SL), polvos dispersables en agua e hidrosolubles (WP y SP), granulados hidrosolubles y dispersables en agua (WG, SG). Además, también se usan productos en forma de soluciones de sustancia activa que contienen la sustancia activa en una concentración adecuada para la aplicación, los llamados ULVs. Además, para combatir las plagas de artrópodos se emplean frecuentemente geles que contienen la sustancia activa, los que opcionalmente pueden diluirse antes de su utilización con agua a la concentración de aplicación deseada. Aquí y en lo sucesivo se usa, por lo tanto, el concepto de "producto fitosanitario", tanto para formulaciones líquidas de sustancias activas, inclusive formulaciones de sustancias activas en gel, con una concentración de sustancia activa adecuada para la aplicación, como también para preparados de sustancias activas líquidos, inclusive formulaciones en gel diluidas, que pueden obtenerse diluyendo los concentrados de sustancias activas.

Al expeler o pulverizar productos fitosanitarios por medio de una pistola rociadora es particularmente importante que la pistola se deje manejar de modo seguro y sencillo. La pistola rociadora debe ser adecuada para el empleo móvil, es decir que se deje portar fácilmente por una persona. Además, es de importancia particular que el fluido que va a expelerse, es decir el producto fitosanitario, pueda dosificarse muy exactamente. Por último, el producto fitosanitario tendría que poder aplicarse exactamente sobre una superficie deseada por medio de la pistola rociadora desde una distancia determinada. Para ello debería garantizarse que durante el procedimiento de expulsión no llegue producto fitosanitario a zonas que no deben entrar en contacto con el producto fitosanitario. Debería asegurarse principalmente que no pueda suceder que el usuario entre en contacto con el producto fitosanitario. Además, debería evitarse que se produzca un goteo posterior al final del procedimiento de expulsión. La pistola rociadora debería ser adecuada principalmente también para la aplicación de geles que contienen la sustancia activa, por ejemplo, geles que contienen la sustancia activa para combatir plagas de artrópodos, y debería permitir una aplicación direccionada, por ejemplo, en forma de puntos o bandas/tiras. La pistola rociadora además debería ser insensible frente a las faltas de homogeneidad de los productos fitosanitarios líquidos, como las que puede producirse, por ejemplo, al preparar el preparado de sustancia activa empleado para la aplicación, al diluir los concentrados de sustancia activa disponibles en el comercio, por ejemplo, con agua, a la concentración deseada para la aplicación.

Por la publicación US 2011/203162 A1 se conoce un procedimiento para el tratamiento de suelos. Por medio del procedimiento deben aplicarse principalmente pesticidas sobre la tierra. Para esto se describe un sistema de inyección a alta presión. El sistema comprende un dispositivo portátil y un recipiente de acopio para el pesticida. El dispositivo portátil presenta un agarre y en la región inferior un equipo de inyección. Este comprende boquillas de alta presión que se encuentran dispuestas en una placa que se aprieta contra el suelo. Las boquillas de alta presión se unen entre sí por medio del distribuidor. El pesticida se introduce al equipo portátil por medio de un ducto. Este ducto se une con una válvula por medio de la cual el pesticida llega a las boquillas de alta presión. La válvula se abre cuando el usuario acciona un activador. El activador transmite una señal de control eléctrica a la válvula, la cual se abre a continuación, de modo que se proporciona pesticida al suelo por medio de las boquillas.

Además, por la publicación US 2011/0203500 A1 un dispositivo para el tratamiento de suelos que presenta un cabezal de contacto para agregar sobre el suelo. El cabezal de contacto tiene una abertura de expulsión, una válvula de expulsión que se encuentra en unión fluida con la abertura de expulsión, y una fuente con la cual puede prepararse un fluido de tratamiento de suelos que se encuentra a presión. Para este fluido se proporciona un reservorio que se acopla con un tanque a presión por medio de un ducto.

El objetivo fundamental de la presente invención es proporcionar un procedimiento del tipo mencionado al principio con el cual pueda lograrse una dosificación muy exacta del fluido expelido. Además, debe evitarse una salida del fluido después de finalizado el procedimiento de expulsión, es decir, un goteo posterior de fluido.

Este objetivo se logra de acuerdo con la invención por medio de un procedimiento con las características de la reivindicación 1. Configuraciones y perfeccionamientos ventajosos resultan de las reivindicaciones dependientes.

En el procedimiento de acuerdo con la invención según la reivindicación 1, el producto fitosanitario se expelle por medio de una cámara de fluido que se comunica con la abertura de rociado por medio de una válvula de fluido controlada eléctricamente, y la abertura de rociado está comprendida por una boquilla de rociado y la distancia entre la válvula de fluido y la abertura de rociado es inferior a 50 cm. En el procedimiento se establece una presión y una duración de un intervalo de tiempo para expeler el producto fitosanitario. A continuación, el producto fitosanitario se envasa en la cámara de fluido, en cuyo caso el producto fitosanitario es un fluido similar a un gel que, a 25°C, posee una viscosidad dinámica determinada mediante viscosimetría de rotación según Brookfield y un gradiente de cizalla de 100 s⁻¹ que se encuentra en el intervalo de 30 a 1000 mPa.s. La presión establecida de antemano se ejerce sobre el producto fitosanitario que se encuentra en la cámara de fluido. Finalmente, la válvula de fluido se abre por medio de una señal eléctrica de control para el intervalo de tiempo establecido de antemano y se cierra después de terminado el intervalo de tiempo de modo que se expelle un volumen definido o un peso definido del producto fitosanitario en forma de chorro a través de la boquilla de rociado. Mediante el accionamiento eléctrico de la válvula de fluido es posible controlar con exactitud la duración de la expulsión. De este modo, se logra dosificar con gran exactitud la cantidad del producto fitosanitario que se expelle en un procedimiento de expulsión.

En el procedimiento de acuerdo con la invención, se mantiene constante de modo principal la presión ejercida sobre el producto fitosanitario que se encuentra en la cámara de fluido durante el intervalo de tiempo, en el cual está abierta la válvula de fluido. Como la cantidad de producto fitosanitario expelida no solo depende de la duración de la apertura de la válvula de fluido, sino también de la presión que es ejercida sobre el producto fitosanitario, puede determinarse exactamente, de manera sencilla, la cantidad expelida. No es necesario precisamente tener en cuenta un perfil de presión variable durante el procedimiento de expulsión.

De acuerdo con una configuración del procedimiento de acuerdo con la invención, la presión ejercida sobre el producto fitosanitario que se encuentra en la cámara de fluido se genera por medio de un gas que se encuentra bajo presión o una bomba. El gas que se encuentra bajo presión puede ser proporcionado, por ejemplo, por una botella de gas que contiene una gran cantidad de gas, por ejemplo, aire, bajo alta presión. Además, el gas que se encuentra bajo presión puede ser generado por un compresor. De este modo, se puede proveer de manera sencilla y económica una presión constante para el procedimiento de expulsión.

De acuerdo con una configuración del procedimiento según la invención, la distancia entre la válvula de fluido y la abertura de rociado es inferior a 10 cm y ventajosamente inferior a 2 cm. Además, el volumen de fluido que se encuentra entre la abertura de rociado y la válvula de fluido, de acuerdo con una configuración de la invención, es inferior a 14 cm³, preferentemente inferior a 2,8 cm³, con mayor preferencia, inferior a 1,4 cm³ y principalmente inferior a 0,57 cm³. Se prefiere particularmente que la válvula de fluido esté ubicada directamente en la abertura de rociado.

En el procedimiento de acuerdo con la invención se dispensa particularmente un producto fitosanitario en forma de un fluido (líquido) y se aplica de este modo. Los fluidos adecuados para la aplicación presentan en general una viscosidad dinámica en el intervalo de 0,5 a 1000 mPa.s, frecuentemente 0,8 a 500 mPa.s (determinada por viscosimetría de rotación según Brookfield de acuerdo con la norma DIN 53019 (ISO 3219) a 25 °C y un gradiente de cizallamiento de 100 s⁻¹). Los fluidos adecuados pueden ser líquidos newtonianos o no newtonianos, y estos últimos son preferentemente fluidos no newtonianos difíciles de diluir, es decir, viscoelásticos o pseudoplásticos.

De acuerdo con una configuración del procedimiento de acuerdo con la invención, se expelen fluidos con baja viscosidad, es decir, principalmente líquidos con una viscosidad de no más de 50 mPa.s, principalmente no más de 30 mPa.s, por ejemplo, 0,5 a 50 mPa.s, principalmente 0,8 a 20 mPa.s (determinada por viscosimetría de rotación según Brookfield de acuerdo con la norma DIN 53019 (ISO 3219) a 25 °C y un gradiente de cizallamiento de 100 s⁻¹). Entre estos se cuentan tanto los líquidos orgánicos, principalmente soluciones de sustancias activas de productos fitosanitarios, en disolventes orgánicos como así también líquidos acuosos, por ejemplo, soluciones acuosas de sustancias activas, pero también emulsiones, suspoemulsiones y suspensiones, en donde la sustancia activa del producto fitosanitario se encuentra presente en una fase acuosa coherente en forma dispersada.

De acuerdo con otra configuración del procedimiento de acuerdo con la invención, el producto fitosanitario expelido es un fluido tipo gel. Los fluidos tipo gel presentan una alta viscosidad, a diferencia de los fluidos con baja viscosidad. Tales fluidos tipo gel son en general viscoelásticos y presentan en general a 25 °C una viscosidad a cizalla cero η_0 de al menos 100 mPa.s y principalmente al menos 200 mPa.s. La viscosidad dinámica del fluido tipo gel no sobrepasará en general un valor de 1000 mPa.s, principalmente 500 mPa.s y especialmente 300 mPa.s (determinada por viscosimetría de rotación según Brookfield de acuerdo con la norma DIN 53019 (ISO 3219) a 25 °C y un gradiente de cizallamiento de 100 s⁻¹) y se encuentra principalmente en el intervalo de 30 a 1000 mPa.s, frecuentemente en el intervalo de 30 a 800 mPa.s y principalmente en el intervalo de 50 a 500 mPa.s. Preferentemente, a 25 °C, el valor límite de la viscosidad con un gradiente de cizallamiento infinito η_∞ es de no más de 300 mPa.s y principalmente no más de 250 mPa.s. El líquido tipo gel puede ser una formulación de gel que contiene la sustancia activa en la concentración necesaria para la aplicación. Principalmente es un líquido que se obtiene por dilución de una formulación de gel a la concentración requerida para la aplicación.

Las propiedades reológicas del fluido y/o de la formulación del fluido se eligen principalmente de tal modo que son independientes de la temperatura o por lo menos dependen muy poco de la temperatura. Preferentemente, las propiedades reológicas del fluido y/o de la formulación del fluido se modifican en un intervalo de temperatura de 15 °C a 35 °C sólo de modo que la cantidad expelida por unidad de tiempo a una presión determinada con una boquilla o abertura de rociado determinada sólo oscila en un intervalo de +/- 10%, principalmente en un intervalo de +/- 5%.

Según un desarrollo del procedimiento según la invención, la duración del intervalo de tiempo se determina por una calibración realizada de antemano. Durante la calibración se calcula la dependencia del volumen o peso expelido de un producto fitosanitario de una viscosidad determinada en función de la presión ejercida y la duración del intervalo de tiempo. De esta manera, para un producto fitosanitario determinado pueden determinarse de antemano con gran exactitud los parámetros para el procedimiento de expulsión. Antes de la apertura de la válvula de fluido se genera una presión definida, la cual ha sido determinada en la calibración realizada de antemano. Cuando se carga un producto fitosanitario en la cámara de fluido, cuya viscosidad es conocida, se puede calcular muy exactamente de la calibración realizada de antemano la duración del intervalo de tiempo para expeler un volumen o peso deseado del producto fitosanitario. Para este intervalo de tiempo determinado de antemano en el procedimiento de acuerdo con la invención se abre entonces la válvula de fluido y se expelle el producto fitosanitario a través de la abertura de rociado. De esta manera, se alcanza una dosificación muy exacta del volumen o peso expelido del producto fitosanitario.

Una pistola rociadora que puede realizarse con el procedimiento según la invención comprende una cámara de fluido y una abertura de rociado que se comunica con la cámara de fluido. Además, la pistola de rociado presenta un equipo de presión que se acopla con la cámara de fluido y por medio de la cual puede ejercerse una presión sobre el fluido que se encuentra en la cámara de fluido. En la abertura de rociado se encuentra dispuesta una válvula de fluido que puede controlarse de modo eléctrico para abrir y cerrar el paso de la cámara de fluido a la abertura de rociado. Mediante tecnología de datos, la válvula de fluido está acoplada con un dispositivo eléctrico con el cual puede generarse una señal eléctrica de control para abrir la válvula de fluido por un intervalo de tiempo determinado definido de antemano y para cerrar la válvula de fluido al finalizar el intervalo de tiempo, de modo que se expela un volumen definido o un peso definido del fluido a través de la abertura de rociado.

Por medio de la pistola de rociado con gran exactitud principalmente puede establecerse el volumen de fluido expelido o el peso de fluido expelido.

Por una pistola de rociado en el sentido de la invención se entiende un aparato con el cual puede expelerse, rociarse, asperjarse o nebulizarse un fluido a través de una abertura. Sin embargo, por medio de la pistola de rociado principalmente puede generarse un chorro de fluido a la salida.

5 De acuerdo con una configuración de la pistola rociadora, el dispositivo de mando comprende una memoria para guardar una presión determinada de antemano y una duración del intervalo de tiempo determinada de antemano. Durante el procedimiento de rociado el dispositivo de control controla la válvula de fluido y el dispositivo de presión de modo que la presión guardada de antemano es ejercida sobre el fluido durante el procedimiento de rociado y la válvula de fluido se abre exactamente para la duración guardada del intervalo de tiempo guardada.

10 De acuerdo con otra configuración de la pistola rociadora, no se guarda la presión determinada de antemano. Se prevé en cambio una válvula de presión regulable que esté ajustada en forma fija de modo que se encargue siempre de ejercer una presión determinada sobre el producto fitosanitario en la cámara de fluido.

De acuerdo con una configuración de la pistola rociadora, el dispositivo de presión comprende una bomba por medio de la cual puede ejercerse la presión sobre el fluido que se encuentra en la cámara de fluido. Esta configuración tiene la ventaja de que posibilita una construcción muy sencilla de la pistola rociadora.

15 De acuerdo con otra configuración de la pistola rociadora, el dispositivo de presión comprende por lo menos un cilindro, en el cual está dispuesto en forma móvil un émbolo para ejercer la presión sobre el fluido que se encuentra en la cámara de fluido. De esta manera, por el movimiento del émbolo en el cilindro, se presiona fuera de este un fluido que se encuentra en la cámara de fluido. En el caso de estos dispositivos de dosificación o bombeo por un émbolo, muchas veces se presenta el problema de que cae la presión, por la cual se expelle el fluido al final de un procedimiento de expulsión, cuando casi no queda fluido en la cámara de fluido. Esta caída de presión hace que el chorro de fluido expelido se interrumpa. La cantidad de fluido expelido por último ya no posee la misma velocidad de expulsión que el volumen de fluido expelido anteriormente, de modo que el fluido expelido al final ya no llega al objetivo como los volúmenes de fluido anteriores. Esto lleva a que una parte del chorro de fluido expelido llega a una zona entre la superficie objetivo y la pistola rociadora. Esto es principalmente desventajoso cuando se expelen productos fitosanitarios con la pistola rociadora.

20 En la pistola rociadora puede evitarse esta disminución de la velocidad al final de una expulsión de fluido, por ejemplo, proporcionando un sensor en el cilindro con el cual pueda detectarse una posición definida del émbolo, en la cual durante el procedimiento de expulsión se encuentre aún suficiente fluido en la cámara de fluido. El sensor garantiza que los procedimientos de expulsión con una carga de la cámara de fluido puedan realizarse de tal modo que aún en el último procedimiento de expulsión todavía se ejerza la presión máxima por parte del émbolo sobre el fluido restante en la cámara de fluido. La cantidad de fluido expelido por último también posee, por lo tanto, la misma velocidad de expulsión que los volúmenes de fluido expelidos antes. De esta manera, se puede generar un chorro de fluido correspondiente, en el cual la totalidad del fluido expelido tiene sustancialmente la misma velocidad, de modo que toda la cantidad de fluido expelido en el último procedimiento de expulsión alcance la superficie objetivo deseada. No se produce entonces principalmente una disminución de la velocidad de expulsión al final de este procedimiento de expulsión, de modo que se asegura que ninguna zona entre el objetivo del procedimiento de expulsión y la abertura de rociado de la pistola rociadora entre en contacto con el fluido expelido. Esto es principalmente ventajoso cuando el fluido expelido es un producto fitosanitario, particularmente un producto fitosanitario líquido, principalmente tipo gel, altamente viscoso.

30 La posición definida del émbolo se elige principalmente de tal modo que se encuentra tanta cantidad de fluido en la cámara de fluido que no se pueda producir una caída de presión en la abertura de rociado al final del último procedimiento de expulsión. El émbolo, principalmente en esta posición, no ha alcanzado aún su posición final en el cilindro, en la cual hace tope con una pared del cilindro.

35 En una configuración de la pistola rociadora, la posición definida del émbolo es detectada por el sensor mediante un campo magnético generado o modificado por el émbolo. En el émbolo puede estar integrado, por ejemplo, un imán permanente, el cual genera un campo magnético, cuya intensidad de campo magnético en el lugar del sensor depende de la posición del émbolo. Si la intensidad de campo del campo magnético en un sensor sobrepasa o queda por debajo de un valor límite determinado, se modifica el estado del sensor. El valor límite para la intensidad de campo del campo magnético se ha determinado de modo que el émbolo en este caso se encuentra en la posición deseada dentro del cilindro, en la cual no se puede producir una caída de presión en el último procedimiento de expulsión.

40 El sensor comprende principalmente un contacto, así llamado, de Reed. En un contacto de Reed se cierra un contacto eléctrico cuando la intensidad de campo del campo magnético en el lugar del sensor sobrepasa un valor límite.

45 Por lo tanto, durante el procedimiento de expulsión el sensor de esta configuración de la pistola rociadora detecta la posición del émbolo mediante un valor de medición que depende directamente de la posición del émbolo en el cilindro. De este modo, se puede detectar la posición del émbolo en el cilindro con gran exactitud. Mediante un procesamiento electrónico subsiguiente de la señal generada por el sensor se puede calcular con gran exactitud el último procedimiento de expulsión, por el cual puede evitarse una caída de presión al final del procedimiento de expulsión.

Según un desarrollo ulterior de la pistola rociadora según la invención, el dispositivo de presión comprende además un ducto de gas comprimido que está acoplada con la cámara de fluido para ejercer la presión sobre el fluido que se encuentra en la cámara de fluido. El gas comprimido que es alimentado a través de un ducto de gas comprimido puede ejercer directamente una presión sobre el fluido. Además, es posible que el gas comprimido ejerza a través del émbolo móvil una presión sobre el fluido que se encuentra en la cámara de fluido. Para ello, en el cilindro se puede formar, por ejemplo, una cámara de presión en la cual está configurada una abertura de cilindro, la que está unida con una primera conexión para un ducto de gas comprimido, principalmente un ducto de aire comprimido. Por lo tanto, a través de la abertura del cilindro puede llegar gas comprimido a la cámara de presión. Cuando la presión en la cámara de presión sobrepasa la presión en la cámara de fluido, se presiona el émbolo móvil en la dirección de la cámara de fluido, en la cual se encuentra el fluido. De este modo, se agranda el volumen de la cámara de presión y se achica el volumen de la cámara de fluido, por lo cual se presiona hacia afuera el fluido a través de la primera abertura del cilindro cuando está abierta la válvula de fluido. Al mismo tiempo se puede mantener constante la presión en la cámara de presión mediante la unión de la primera conexión con el ducto de gas comprimido, de modo que por parte del émbolo se puede ejercer una presión constante sobre el fluido en la cámara de fluido durante el procedimiento de expulsión.

De acuerdo con otra configuración de la pistola rociadora, esta presenta de manera adicional o alternativa un resorte de presión que actúa entre un tope y el émbolo. El resorte de presión puede ejercer sobre el émbolo una fuerza en dirección a una disminución del volumen de la cámara de fluido. En este caso es posible configurar la pistola rociadora de modo que se forme una cámara de presión y el cilindro no esté unido con un ducto de gas comprimido. La presión del émbolo es generada en este caso sólo por el resorte de presión. La presión ejercida sobre el fluido al llenar la cámara de fluido tiene que sobrepasar entonces, opcionalmente, la presión ejercida por el resorte de presión, de modo que al llenar la cámara de fluido con el fluido se comprima el resorte de presión y se agranda el volumen de la cámara de presión. También es posible, sin embargo, prever el resorte de presión adicionalmente a la cámara de presión. En este caso el resorte de presión apoya la presión ejercida por el gas comprimido en la cámara de presión sobre el émbolo.

La pistola rociadora puede presentar además un dispositivo de ajuste con el cual se puede limitar el movimiento del émbolo en el cilindro y con ello el volumen máximo de la cámara de fluido. Por medio del dispositivo de ajuste se puede ajustar el volumen de fluido expelido durante el procedimiento de expulsión.

Según otra configuración, el sensor se puede regular en dirección longitudinal del cilindro. En este caso, por medio del ajuste de la posición del sensor con respecto al cilindro, se puede regular el volumen de fluido expelido de una serie de expulsiones de fluido.

De acuerdo con un desarrollo ulterior de la pistola rociadora, ésta presenta una segunda conexión para un reservorio de fluido. El reservorio de fluido puede estar integrado en la pistola rociadora. Sin embargo, cuando el reservorio de fluido tiene que alojar cantidades más grandes de fluido, debe preverse el reservorio de fluido en forma separada de la pistola rociadora, de modo que se alimente el fluido a la pistola rociadora a través de una segunda conexión. Esta segunda conexión puede estar unida con otra abertura del cilindro, a través de la cual se puede alimentar fluido a la cámara de fluido. También es posible, no obstante, que la segunda conexión esté unida con la abertura del cilindro, a través de la cual es presionado el fluido a la abertura de rociado, de modo que se puede transportar el fluido a la cámara de fluido a través de la segunda conexión y la abertura del cilindro. Por lo tanto, a través de la abertura del cilindro entra entonces el fluido a la cámara del fluido del cilindro como también sale desde esta cámara de fluido.

En este caso también es posible configurar la válvula de fluido como una primera válvula de paso 3/2, en la cual, en una primera posición, se proporciona un paso del fluido desde la abertura del cilindro a la abertura de rociado y en una segunda posición se proporciona un paso del fluido desde la segunda conexión a la abertura del cilindro.

Por una válvula de paso 3/2 se entiende una válvula con tres conexiones y dos posiciones de cambio. A las tres conexiones de la válvula están conectados el reservorio de fluido o la segunda conexión, la abertura de rociado y la abertura del cilindro. En la primera posición de la válvula se provee un paso de la abertura del cilindro a la abertura de rociado, donde está cerrado el paso del reservorio de fluido o la segunda conexión a la abertura del cilindro. En la segunda posición de la válvula se provee un paso del fluido desde el reservorio de fluido o desde la segunda conexión a la abertura del cilindro, donde está cerrado el paso de la abertura del cilindro a la abertura de rociado. Por la primera válvula de paso 3/2 se realiza así tanto el transporte de fluido a la abertura de rociado durante el procedimiento de expulsión, como también el transporte de fluido para llenar la cámara de fluido del cilindro para el fluido.

Además, en la pistola rociadora puede estar dispuesta una válvula de gas comprimido conformada como segunda válvula de paso 3/2 entre la primera conexión, a través de la cual se puede alimentar un gas comprimido a la pistola rociadora, y la abertura del cilindro para introducir el gas comprimido. En la primera posición de esta válvula de gas comprimido se provee un paso de gas comprimido desde la primera conexión a esta abertura del cilindro. En la segunda posición de la válvula de gas comprimido se posibilita una reducción de presión del gas comprimido dentro de la cámara de presión. En la segunda posición se puede proveer, por ejemplo, un paso de gas comprimido desde la abertura del cilindro hacia el aire libre.

Según un desarrollo ulterior de la pistola rociadora, el reservorio de fluido está unido por un lado con un equipo para proveer gas comprimido, principalmente aire comprimido. El equipo puede ser, por ejemplo, un tanque de aire

comprimido, un compresor y una bomba manual. Pero el fluido puede someterse también directamente a presión, por ejemplo, por medio de una bomba. Por otro lado, el reservorio de fluido está unido a través de un ducto con la primera conexión de la válvula de gas comprimido. Se ha previsto de este modo una conexión de la válvula de gas comprimido con el reservorio de fluido. Esta conexión puede estar integrada en la pistola rociadora o estar configurada por separado de la pistola rociadora. Por lo tanto, en la segunda posición de la válvula de gas comprimido puede cargarse la cámara de presión con gas comprimido. El reservorio de fluido es cargado además con gas comprimido para efectuar un transporte de fluido para llenar la cámara de fluido del cilindro.

Según otro desarrollo ulterior de la pistola rociadora, el sensor está acoplado con la primera y la segunda válvulas de paso 3/2. El sensor conecta la primera y la segunda válvula de paso 3/2 en la segunda posición, si el émbolo alcanza o ha pasado la posición definida, de modo que a la cámara de fluido se impulsa fluido por medio del gas comprimido desde el reservorio de fluido por la primera válvula de paso 3/2. Después que se ha terminado el último procedimiento de expulsión, nuevamente se llena automáticamente de esta manera la cámara de fluido del cilindro con fluido por medio de las dos válvulas de paso 3/2. La conexión de las válvulas se realiza principalmente de manera electrónica. Preferentemente se conmutan las dos válvulas simultáneamente, o se conmuta primero la primera válvula de paso 3/2 para el fluido y poco después la segunda válvula de paso 3/2 para el gas comprimido.

De acuerdo con otra configuración de la pistola rociadora, la cámara de fluido y la abertura de rociado están unidas entre sí a través de un ducto de unión. La válvula de fluido está dispuesta en este caso en el ducto de unión adyacente a la abertura de rociado, está dispuesta principalmente directamente en la abertura de rociado. La distancia de la abertura de rociado con respecto a la válvula de fluido es menor que 50 cm, preferentemente menor que 10 cm, con mayor preferencia, menor que 5 cm y principalmente menor que 2 cm. En tal caso, el volumen de fluido que se encuentra entre la abertura de rociado y la válvula de fluido es menor que 14 cm³, preferentemente menor que 2,8 cm³, con mayor preferencia, menor que 1,4 cm³ y principalmente menor que 0,57 cm³. Por lo tanto, la válvula de fluido es posicionada tan cerca como sea posible de la abertura de rociado. De este modo, es posible evitar un goteo posterior, aun cuando se dispensan por medio de la pistola rociadora fluidos viscosos o altamente viscosos. Se ha demostrado que en este caso no se puede evitar un goteo posterior, por ejemplo, por medio de una válvula de bola ubicada al lado de la abertura de rociado. Pero por medio de la válvula de fluido controlada electrónicamente ubicada directamente al lado de la abertura de rociado se puede evitar, sin embargo, un goteo posterior de este tipo.

La pistola rociadora presenta también principalmente un activador, por ejemplo, un activador manual. Por medio de este activador se inicia un procedimiento de expulsión después del llenado de la cámara de fluido. Sin embargo, antes de que el dispositivo de control abra la válvula de fluido para expeler el fluido después de accionar el activador, se verifica ventajosamente si la presión sobre el fluido en la cámara de fluido corresponde a la presión que fue determinada por una calibración realizada de antemano. Para cada fluido que se puede utilizar con la pistola rociadora, esta presión está guardada en la memoria del dispositivo de control. La presión actual dentro de la cámara de fluido o dentro de la cámara de presión, a través de la cual se ejerce presión sobre el fluido en la cámara de fluido, se detecta por medio de un sensor de presión, el cual está acoplado con el dispositivo de control mediante tecnología de datos. Solo cuando la presión medida se encuentra idealmente a la presión guardada de antemano o en un intervalo de presión guardado de antemano, se abre la válvula de fluido para el intervalo de tiempo definido de antemano después del accionamiento del activador. El intervalo de tiempo correspondiente a la presión respectiva también es guardado en la memoria del dispositivo de control para un fluido de una viscosidad determinada.

La válvula de fluido de la pistola rociadora, que puede controlarse eléctricamente, es una válvula que puede recibir una señal de control electrónica y que provoca la apertura y el cierre de la válvula. Para la apertura y el cierre de la válvula, la válvula puede ser accionada, por ejemplo, en forma electromagnética. Por ejemplo, para abrir la válvula se puede aplicar una tensión determinada sobre la válvula. Esta tensión conduce a un accionamiento electromagnético de la válvula, por el cual se pone la válvula en un estado abierto. Si ya no se aplica la tensión, la válvula se cierra automáticamente. Por lo tanto, para abrir la válvula de fluido por el intervalo de tiempo definido, el dispositivo de control aplica a la válvula de fluido una tensión durante este intervalo de tiempo, que mantiene a la válvula de fluido en un estado abierto.

El activador también es principalmente un activador eléctrico, durante cuyo accionamiento se transmite una señal de control al dispositivo de control. Finalmente, las otras válvulas de fluido para llenar la cámara de fluido y la válvula de gas comprimido también pueden ser controladas eléctricamente y accionadas electromagnéticamente. Mediante el control electrónico de las válvulas y el activador electrónico para la pistola rociadora es posible realizar la construcción mecánica de la pistola rociadora de manera muy sencilla. De esta manera, se puede lograr una reducción del peso de la pistola rociadora, lo que es principalmente ventajoso para un uso móvil de la pistola rociadora. Por medio del control electrónico de las válvulas se logra que la expulsión del fluido se pueda controlar con mucha exactitud, lo que es principalmente importante durante la expulsión de productos fitosanitarios.

En una configuración alternativa de la pistola rociadora, en el cilindro se encuentran diseñadas una primera y una segunda cámaras de fluido. En la primera cámara de fluido se encuentra diseñada por lo menos una primera abertura de cilindro. En la segunda cámara de fluido se encuentra diseñada por lo menos una segunda abertura de cilindro. En esta configuración alternativa se puede presionar hacia afuera el fluido alojado en la cámara de fluido porque el fluido en la segunda cámara de fluido es presionado hacia adentro bajo presión, por lo que se ejerce una fuerza sobre el émbolo en dirección de una reducción de la primera cámara de fluido. Inversamente, el fluido alojado por la segunda

- cámara de fluido se puede presionar hacia afuera porque el fluido es empujado hacia adentro en la primera cámara de fluido bajo presión, por lo que se ejerce una fuerza sobre el émbolo en dirección de una reducción de la segunda cámara de fluido. En esta configuración de la pistola rociadora se ha reemplazado por lo tanto la cámara de presión que se llena con gas comprimido por una cámara de fluido. En lugar de un gas comprimido, en este caso se ejerce la presión sobre el émbolo por el fluido que se encuentra en la otra cámara de fluido, de modo que el fluido es expelido alternativamente desde las dos cámaras de fluido. Esta configuración tiene la ventaja de que las pausas entre dos series de procedimientos de expulsión de la pistola rociadora son mucho más breves, ya que no es necesario esperar más hasta que la cámara de fluido se llene nuevamente para comenzar con la nueva serie. El llenado de una de las cámaras de fluido provoca precisamente la expulsión de fluido por la otra cámara de fluido.
- De acuerdo con otra forma de realización de esta configuración de la pistola rociadora se han previsto un primer sensor en la primera cámara de fluido y un segundo sensor en la segunda cámara de fluido. Como se explicó antes, con el sensor puede detectarse una posición definida del émbolo, en la cual aún se encuentra fluido en la cámara respectiva durante el procedimiento de expulsión. Por medio del sensor se cierra la válvula de fluido respectiva cuando se haya detectado la posición definida del émbolo.
- De acuerdo con una forma de realización de esta configuración de la pistola rociadora, los sensores son regulables en dirección longitudinal del cilindro. En este caso, por la regulación de la posición de los sensores con respecto al cilindro, se puede regular el volumen de fluido expelido de una serie de expulsiones de fluido.
- Según otra configuración alternativa de la pistola rociadora, ésta comprende un primero y un segundo cilindros. En el primer cilindro está formada una primera cámara de fluido con una primera abertura de cilindro y en el segundo cilindro está formada una segunda cámara de fluido con una segunda abertura de cilindro. Además, en el primer cilindro está formada una primera cámara de presión y en el segundo cilindro está formada una segunda cámara de presión, en donde la primera y la segunda cámaras de presión se comunican entre sí y contienen un fluido de trabajo no comprimible. La primera cámara de fluido está separada de la primera cámara de presión por un primer émbolo. La segunda cámara de fluido está separada de la segunda cámara de presión por un segundo émbolo, en donde el volumen de la primera cámara de fluido se achica, cuando el volumen de la segunda cámara de fluido se agranda. Inversamente, el volumen de la primera cámara de fluido se agranda cuando el volumen de la segunda cámara de fluido se achica. Según esta configuración, el fluido alojado en la primera cámara de fluido se puede presionar hacia afuera, presionando hacia adentro el fluido a la segunda cámara de fluido bajo presión, en donde se ejerce una fuerza sobre el segundo émbolo, la cual es transmitida a través del fluido de trabajo al primer émbolo. Inversamente, el fluido alojado por la segunda cámara de fluido se puede presionar hacia afuera cuando el fluido en la primera cámara de fluido es presionado hacia adentro bajo presión, por lo que se ejerce una fuerza sobre el primer émbolo, la cual es transmitida a través del fluido de trabajo sobre el segundo émbolo.
- En esta configuración, la válvula de fluido está acoplada con la primera abertura de cilindro y la segunda abertura de cilindro, en donde se puede formar un paso del fluido a la abertura de rociado sólo a una de las aberturas de cilindro respectivamente. Además, preferentemente también puede bloquearse la válvula de fluido completamente.
- También en esta otra configuración se puede abreviar el intervalo de tiempo entre dos series de procedimientos de expulsión, ya que por el llenado de una de las cámaras de fluido se provocan los procedimientos de expulsión del fluido de la otra cámara de fluido.
- La abertura de rociado puede estar configurada de modo que el fluido es pulverizado, aunque preferentemente se genera un chorro de líquido. Para ello, la abertura de rociado está comprendida preferentemente por una boquilla de rociado, la que al pasar el líquido o la solución acuosa genera un chorro de líquido; es decir que el líquido o la solución principalmente no se pulveriza.
- La boquilla de rociado de la pistola rociadora está configurada principalmente de modo que con la pistola rociadora se puede expeler un producto fitosanitario, el cual ha sido descrito antes con respecto al procedimiento de acuerdo con la invención. La pistola rociadora está configurada principalmente para un producto fitosanitario líquido, en donde la abertura de rociado está comprendida en este caso por una boquilla de rociado la cual, al pasar el producto fitosanitario líquido, genera un chorro de líquido. La pistola rociadora puede ser configurada además para un producto fitosanitario tipo gel. Al pasar el producto fitosanitario tipo gel, la boquilla de rociado genera en este caso un chorro. Por lo tanto, el producto fitosanitario tipo gel puede ser aplicado en forma de puntos, es decir, en forma de gotas, o en forma de líneas, es decir, en forma de hebras o bandas. Ejemplos de boquillas de rociado adecuadas son las boquillas cónicas sin chapa de impacto, boquillas a chorro o boquillas de perforaciones.
- Ejemplos de formulaciones de gel, que se pueden aplicar con el procedimiento de acuerdo con la invención y la pistola rociadora de acuerdo con la invención opcionalmente en forma diluida, son principalmente aquellas formulaciones en gel que se usan para combatir las plagas de artrópodos. Tales formulaciones de gel se conocen, por ejemplo, por la publicación WO 2008/031870. Típicamente estos geles contienen en general por lo menos una sustancia activa que es efectiva contra las plagas de artrópodos, tales como insectos o arácnidos (Arachnida). Estos geles contienen además típicamente agua, por lo menos un espesante o formador de gel y opcionalmente uno o más cebos y/o estimuladores del apetito.

Las pistolas rociadoras descritas antes son adecuadas principalmente para la aplicación de líquidos, que contienen una o más sustancias activas de productos fitosanitarios en forma disuelta o dispersada, es decir, en forma suspendida o emulsionada. La concentración de la sustancia activa en estos líquidos se encuentra típicamente en el intervalo de 0,001 a 10 g/l. El uso de la pistola rociadora no está limitada al respecto a determinadas sustancias activas de productos fitosanitarios y es adecuada para la aplicación de todas las sustancias activas que se usan comúnmente en la protección vegetal, que se emplean en forma líquida, inclusive formas de aplicación diluidas o en forma de gel. Entre estos se cuentan básicamente todas las sustancias activas fitosanitarias del grupo de rodenticidas, herbicidas, protectores de herbicidas, fungicidas, insecticidas, acaricidas, nematocidas, molusquicidas, viricidas, bactericidas, alguicidas, reguladores del crecimiento, feromonas, sobre todo feromonas sexuales (Mating Disruptors) y activadores, así como también abonos.

Las pistolas rociadoras antes descritas pueden usarse para expeler los siguientes productos líquidos:

- Preparados acuosos de sustancias activas, principalmente sustancias activas de productos fitosanitarios, que se pueden obtener mediante la dilución de concentrados de sustancias activas con agua a la concentración de aplicación deseada y los que contienen una o más de las sustancias activas fitosanitarias antes mencionados en forma disuelta o dispersada.

- Soluciones o suspensiones no acuosas de sustancias activas, principalmente sustancias activas fitosanitarias, que contienen la sustancia activa en una concentración adecuada para la aplicación.

- Líquidos acuosos tipo gel, que contienen una o más sustancias activas, principalmente de productos fitosanitarios, principalmente del grupo de insecticidas, acaricidas o feromonas, y que se aplican con una viscosidad adecuada como tales o opcionalmente después de dilución con agua a la concentración de aplicación deseada y que contienen una o más de las sustancias activas fitosanitarias antes mencionadas en forma disuelta o dispersada, así como agua, por lo menos un espesante o un gelificante y opcionalmente uno o más cebos y/o estimuladores del apetito.

La pistola rociadora se puede usar en los más diversos campos de la protección de las plantas, principalmente para el tratamiento de plantas, principalmente de sus hojas (aplicación en las hojas), pero también para el tratamiento de materiales vegetales reproductivos (semillas). La pistola rociadora es adecuada también para el tratamiento de materiales no vivos, principalmente materiales orgánicos no vivos, tales como madera, paja, papel, cuero, textiles, material plástico o materiales inorgánicos no vivos tales como vidrio o metal, que son atacados por organismos dañinos o que deben ser protegidos de la infestación con organismos dañinos, tales como hongos o insectos, con una composición de sustancia activa líquida, que contiene una o más sustancias activas adecuadas.

Además, tales materiales se pueden colgar como cebo y se pueden cargar o recargar por medio de la pistola rociadora con una formulación adecuada.

El producto fitosanitario principalmente no se pulveriza con la pistola rociadora como en la aplicación usual, sino que es aplicado con un chorro compacto sobre la superficie objetivo. La aplicación se puede realizar en un solo punto (spot application) o cubrir una banda desde el movimiento hacia adelante. Gracias a la consistencia del producto fitosanitario las cantidades aplicadas quedan adheridas a la superficie objetivo. Por lo tanto, el producto fitosanitario presenta principalmente una consistencia de gel.

La pistola rociadora descrita antes se usa principalmente para expeler productos fitosanitarios, cuyas propiedades reológicas se eligen de tal modo que sean independientes de la temperatura o por lo menos apenas dependientes de la temperatura. Preferentemente las propiedades reológicas del producto fitosanitario se modifican en un intervalo de temperatura de 15 °C a 35 °C sólo de tal modo que la cantidad dispensada por unidad de tiempo a una presión dada en una boquilla determinada o abertura de rociado sólo oscila en un intervalo de +/- 10%, principalmente en un intervalo de +/- 5%.

A continuación, se explican detalladamente ejemplos de realización de la pistola rociadora para realizar los procedimientos según la invención con respecto a los dibujos.

Figura 1 muestra esquemáticamente la conformación de un primer ejemplo de realización de la pistola rociadora, así como el acoplamiento de esta pistola rociadora con un reservorio de fluido y un recipiente de gas comprimido,

Figura 2 muestra esquemáticamente la conformación de un segundo ejemplo de realización de la pistola rociadora, así como también el acoplamiento de esta pistola rociadora con un reservorio de fluidos y un recipiente de gas comprimido,

Figura 3 muestra esquemáticamente la conformación de un tercer ejemplo de realización de la pistola rociadora para realizar el procedimiento según la invención, así como el acoplamiento de esta pistola rociadora con un reservorio de fluido,

Figura 4 muestra esquemáticamente la conformación de un cuarto ejemplo de realización de la pistola rociadora para realizar el procedimiento de acuerdo con la invención, así como también el acoplamiento de esta pistola rociadora con un reservorio de fluido,

Figura 5 muestra esquemáticamente la conformación de un quinto ejemplo de realización de la pistola rociadora para realizar el procedimiento de acuerdo con la invención, así como también el acoplamiento de esta pistola rociadora con un reservorio de fluido,

5 Figura 6 muestra esquemáticamente la conformación de un sexto ejemplo de realización de la pistola rociadora para realizar el procedimiento de acuerdo con la invención, así como también el acoplamiento de esta pistola rociadora con un reservorio de fluido y

Figura 7 muestra un diagrama, que representa la relación de la pérdida de fluido en función de la relación de mezcla entre la sustancia activa y agua; es decir, la viscosidad del fluido, y la distancia entre la boquilla de rociado y la válvula de fluido.

10 Primero se explica el primer ejemplo de realización de la pistola rociadora con referencia a la Figura 1. La pistola rociadora abarca un cilindro 1, en el que se ha configurado una cámara de fluido 3. En el área frontal del cilindro 1 se ha configurado una abertura de cilindro, 53, para llenar la cámara de fluido 3 con fluido. La abertura de cilindro 53 está unida a un reservorio de fluido por intermedio de un conducto de fluido 50 y una válvula 49. En cuanto a la válvula 49 se trata de una válvula controlable eléctricamente y accionable electromagnéticamente, que está acoplada a un dispositivo de control o de control 28. El dispositivo de control 28 controla la apertura y cierre de la válvula 49. Cuando se abre la válvula 49 por medio del dispositivo de control 28, fluye fluido desde el reservorio de fluido 51 a través del conducto 50 en la cámara de fluido 3. Cuando la cámara de fluido 3 se ha llenado por completo, se vuelve a cerrar la válvula 49 por medio del dispositivo de control 28.

20 En el lado frontal del cilindro 1, este presenta otra abertura de cilindro 5, que por intermedio de un conducto 20 está unida a una boquilla rociadora 22. En la boquilla rociadora 22 se ha configurado una abertura de rociado. La boquilla rociadora está configurada de manera que se genera un chorro de fluido 23 cuando se presiona un fluido a presión a través de la boquilla rociadora 22, para la cual ha sido configurada la pistola rociadora.

25 Inmediatamente antes de la boquilla rociadora 22, es decir en el extremo del conducto 20, que está dispuesto adyacentemente a la boquilla rociadora 22, se halla dispuesto una válvula de fluido 48 eléctricamente controlable para abrir y cerrar el paso desde la cámara de fluido 3 hacia la abertura de rociado de la boquilla rociadora 22. En este ejemplo de realización la distancia entre la abertura de rociado de la boquilla rociadora 22 y la válvula de fluido 48 es inferior a 5 cm, preferentemente inferior a 2 cm. Para el control eléctrico de la válvula de fluidos 48, esta se halla acoplada con el dispositivo de control 28 por medio de tecnología de datos. Mediante una señal de control generada por el dispositivo de control 28, es posible abrir la válvula de fluido 48 durante un intervalo de tiempo exactamente definido y volver a cerrarla después de transcurrido el intervalo de tiempo.

30 Para ejercer una presión sobre un fluido situado en la cámara de fluido 3, la pistola rociadora incluye un equipo de compresión. Para ello, en el ejemplo de realización mostrado en la Figura 1 se ha dispuesto un émbolo 2 móvil en el cilindro 1. Mediante el émbolo 2 se subdivide el cilindro 1 herméticamente a los fluidos en la cámara de fluido 3 para el fluido a ser expelido y una cámara de compresión 4. En la cámara de compresión 4 se ha previsto otra abertura de cilindro 6, que por intermedio de un conducto 16 y una válvula de gas presurizado 17 está unida con un equipo para proporcionar aire presurizado, por ejemplo, desde una botella de aire presurizado 18. La válvula de gas presurizado 17 también es una válvula eléctricamente controlable y electromagnéticamente accionable, que está acoplada con tecnología de datos con el dispositivo de control 28. Por intermedio de la válvula de gas presurizado 17 el dispositivo de control 28 puede regular la presión en la cámara de compresión 4. Para esto, en la cámara de presión 4 se ha previsto un sensor de presión 52, que detecta la presión en la cámara de compresión 4 y que transmite un correspondiente valor de medición al dispositivo de control 28.

Además, se ha previsto un activador 31 electrónico, accionable manualmente, que está acoplado al dispositivo de control 28. Mediante el accionamiento del activador 31 el usuario puede iniciar una operación de expulsión.

A continuación, se describe cómo se calibra la pistola rociadora descrita anteriormente:

45 Primero se cierra la válvula de fluido 48 por el dispositivo de control 28. A continuación, mediante el dispositivo de control 28 se abre la válvula 49 y se introduce un fluido determinado de viscosidad conocida desde el reservorio de fluido 51 en la cámara de fluido 3. Durante este procedimiento se mueve el émbolo 2 opcionalmente en una dirección de agrandamiento del volumen de la cámara de fluido 3. Después de que la cámara de fluido 3 haya sido llenada con una determinada cantidad de fluido, se cierra la válvula 49 mediante el dispositivo de control 28. A continuación, el dispositivo de control 28 genera una determinada presión en la cámara de compresión 4. A tal efecto el dispositivo de control 28 controla la válvula de gas presurizado 17 y verifica la presión en la cámara de compresión 4. Opcionalmente, la válvula de gas presurizado 17 puede presentar una abertura de salida, por medio de la cual es posible dejar salir el aire presurizado desde la cámara de compresión 4, para reducir la presión en la cámara de compresión 4. Esta descarga del aire presurizado a través de la abertura de salida de la válvula de gas presurizado 17 también es controlada por el dispositivo de control 28. La presión generada en la cámara de compresión 4 es transmitida por intermedio del émbolo móvil 2 al fluido que se halla en la cámara de fluido 3. La presión es suficientemente grande para el procedimiento de expulsión del fluido a través de la boquilla rociadora 22.

A continuación, se abre la válvula de fluido 48 durante un intervalo de tiempo determinado mediante el dispositivo de control 28. Durante este intervalo de tiempo se expulsa fluido desde la cámara de fluido 3 a través de la boquilla rociadora 22. El fluido expelido es interceptado, y se mide el volumen expelido y/o el peso expelido. A continuación, en una memoria 54 del dispositivo de control 28 se guarda la presión durante el procedimiento de expulsión, la viscosidad del fluido expelido, la duración del intervalo de tiempo durante el que la válvula de fluido 48 estaba abierto, así como también el volumen y/o el peso del fluido expelido. Opcionalmente se repite este procedimiento con diversas presiones e intervalos de tiempo, hasta que se hayan establecido los parámetros deseados para el procedimiento de expulsión para el fluido con la viscosidad definida. Estos parámetros, es decir la viscosidad del fluido, la presión durante el procedimiento de expulsión y la duración del intervalo de tiempo, son guardados como valores de referencia en la memoria 54 del dispositivo de control 28. Además, la calibración puede llevarse a cabo antes de cualquier secuencia de expulsión. En este caso no es necesaria un almacenamiento. Dado el caso, adicionalmente es posible detectar y guardar también la temperatura del fluido durante el procedimiento de expulsión. La calibración puede efectuarse para fluidos de diversas viscosidades.

Con ello se establece de antemano una presión y una duración de un intervalo de tiempo para la expulsión de un fluido, por ejemplo, de un producto fitosanitario, de una determinada viscosidad.

En lo que sigue se describe un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, como se lleva a cabo después de la calibración por medio de la pistola rociadora descrita con referencia a la Figura 1:

Tal como en el procedimiento de calibración se llena la cámara de fluido 3 con un determinado volumen de fluido desde el reservorio de fluido 51. En este caso, el volumen presente en la cámara de fluido 3 es suficiente para una serie de procedimientos de expulsión. A continuación, se cierra la válvula 49 mediante el dispositivo de control 28. A continuación, mediante el sensor de presión 52 y la válvula de gas presurizado 17, el dispositivo de control 28 regula la presión del aire presurizado en la cámara de compresión 4 en correspondencia con el valor que se ha determinado durante el procedimiento de calibración llevado a cabo anteriormente.

El usuario acciona ahora manualmente el activador 31. El activador 31 transmite a continuación, una correspondiente señal de control al dispositivo de control 28. El dispositivo de control 28 verifica ahora si la presión en la cámara de compresión 4 concuerda, con una determinada tolerancia, con la presión que se almacenó en la memoria 54 y que se estableció durante la calibración. Si la presión real medida coincide con el valor de referencia guardado, teniéndose opcionalmente en cuenta un intervalo de tolerancia, el dispositivo de control 28 abre la válvula de fluido 48 exactamente durante un intervalo de tiempo, cuya duración está guardada en la memoria 54 del dispositivo de control 28 y que ha sido establecida durante la calibración. Para ello el dispositivo de calibración 28 transmite una correspondiente señal de control a la válvula de fluido 48. Por ejemplo, en la válvula de fluido 48 se aplica una tensión durante la duración del intervalo de tiempo. Una vez transcurrido el intervalo de tiempo se vuelve a cerrar la válvula de fluido 48 mediante el dispositivo de control 28. Por ejemplo, la tensión aplicada se ajusta nuevamente a cero, de manera que la válvula de fluido 48 vuelve a cerrarse.

Durante el intervalo de tiempo en el cual la válvula de fluido 48 se halla abierta, el fluido situado en la cámara de fluido 3 es expelido a través de la abertura de rociado de la boquilla 22, en forma de un chorro de fluido 23. La duración del intervalo de tiempo se encuentra por ejemplo en un intervalo de 0,5 segundo a 6 segundos, principalmente en un intervalo de 1 segundo a 3 segundos. Durante esta duración el dispositivo de control 28 regula la presión en la cámara de compresión 4 de manera que sea constante, es decir que se ejerza una presión constante mediante el émbolo 2 sobre el fluido presente en la cámara de fluido 3.

En el procedimiento de acuerdo con la invención se expulsa un producto fitosanitario de tipo gel. El producto fitosanitario es viscoelástico y presenta una viscosidad dinámica en un intervalo de 30 a 1.000 mPa.s, frecuentemente en un intervalo de 30 a 800 mPa.s y principalmente en un intervalo de 50 a 500 mPa.s (determinado por viscosimetría de rotación según Brookfield de acuerdo con DIN 53019 (ISO 3219) a 25 °C y con un gradiente de cizallamiento de 100 seg⁻¹).

Las propiedades reológicas de la formulación del producto fitosanitario se han elegido de manera tal que son independientes de la temperatura o por lo menos apenas dependientes de la temperatura. Las propiedades reológicas de la formulación del producto fitosanitario se modifican en un intervalo de temperaturas de, por ejemplo, 15 °C a 35 °C, de manera tal que la cantidad expulsada por unidad de tiempo a una presión determinada, y para una boquilla rociadora 22, varía en un intervalo de solamente +/- 10 %, principalmente en un intervalo de solamente +/- 5 %.

A continuación, se explica un segundo ejemplo de realización de la pistola rociadora con referencia a la Figura 2:

En el segundo ejemplo de realización, las partes que tienen la misma función que en el primer ejemplo de realización, se designan con los mismos números de referencia. La función de estas partes es también la misma que en el primer ejemplo de realización, por lo que no se repite con detalle la descripción de estas partes.

La pistola rociadora abarca un dispositivo de dosificación por émbolo o bien un dispositivo de bombeo por émbolo, que presenta un cilindro 1 y un émbolo 2 que está dispuesto de manera móvil en el cilindro 1. Por medio del émbolo 2 se subdivide el cilindro 1 de modo hermético a los fluidos en una cámara de fluido 3 para el fluido a ser expelido y una cámara de compresión 4. En la cámara de fluido 3 se ha previsto una primera abertura de cilindro 5, a través de la

cual la cámara de fluido 3 puede ser llenada con fluido y a través de la cual además se expulsa por presión fluido durante el procedimiento de expulsión desde la cámara de fluido 3. En la cámara de compresión 4, en el cilindro 1 se ha configurado una segunda abertura de cilindro 6, que está unida con una conexión 7 para un conducto de gas presurizado 8, como se explica con más adelante.

- 5 Además, en el cilindro 1 se ha previsto una abertura a través de la cual penetra el vástago 9 del émbolo 2, y en la que dicho vástago 9 está dispuesto en un cojinete 10 de manera estanca a los gases. El cojinete tiene lugar de manera que el émbolo 2 puede moverse ida y vuelta en dirección longitudinal del cilindro 1, de manera que gracias al movimiento del émbolo 2 se modifica el volumen de la cámara de fluido 3, así como también el de la cámara de compresión 4. Por otra parte, en el cojinete se han previsto juntas de manera no pueda salir un gas presurizado desde la cámara de compresión 4 a través de esta abertura.

- 10 La parte del vástago 9 del émbolo 2, que se extiende a través de la abertura más ancha en el cilindro 1, se extiende en otro cilindro 11. El extremo posterior del émbolo 2 está provisto de una placa 12, que por una parte indica la posición del émbolo 2 para el usuario. Para esto el cilindro 11 está configurado transparente, por lo menos parcialmente. Por otra parte, la placa 12 sirve para acoplar el émbolo 2 con un resorte de compresión 13, que por una parte está acoplado con la placa 12 y por otra parte con un tabique de cierre 15 del cilindro 11. El resorte de compresión 13 ejerce una fuerza sobre el émbolo 2, la cual actúa en dirección de una disminución del volumen de la cámara de fluido 3.

- 15 Además, en el extremo posterior del cilindro 11, en el tabique de cierre 15 se ha previsto un equipo de regulación que delimita el movimiento del émbolo 2 en la dirección de un aumento del volumen de la cámara de fluido 3. Gracias al equipo de regulación se ajusta de esta manera el volumen máximo de la cámara de fluido 3. En el presente ejemplo de realización, el equipo de regulación está configurado como tornillo 14 que está alojado en una rosca interna del tabique de cierre 15 del cilindro 11. Mediante la rotación del tornillo 14 en esta rosca interna es posible regular la longitud de la fracción del tornillo 14, que se extiende hacia el cilindro 11. Si el émbolo 2 se mueve durante el llenado de la cámara de fluido 3 con fluido, como se explica más adelante, en la dirección del tornillo 14, este movimiento del émbolo 2 se limita por un tope de la placa 12 en el tornillo 14.

- 20 Para presionar el émbolo 2 en la dirección de la primera abertura de cilindro 5, es decir en la Figura 2 hacia la izquierda, se aumenta la presión del gas en la cámara de compresión 4 por intermedio de la segunda abertura de cilindro 6. En el presente ejemplo de realización se introduce aire presurizado a través del conducto 16 en la cámara de compresión 4. El conducto 16 está unido con una válvula de gas presurizado 17, cuya función se explica más adelante.

- 25 Tal como en el primer ejemplo de realización, para la cámara de compresión 4 se ha previsto un sensor de presión 52, que está acoplado al dispositivo de control 28. La presión de aire en la cámara de compresión 4 se eleva tanto hasta que la fuerza ejercida sobre el émbolo 2 por el aire presurizado, y opcionalmente por el resorte de compresión 13, en la dirección de la primera abertura de cilindro 5 supera la fuerza que se ejerce sobre el émbolo 2 en la dirección opuesta por parte del fluido que se halla en la cámara de fluido 3. Cabe señalar que esta fuerza de accionamiento para el émbolo 2 también puede ser ejercida solamente por el gas presurizado en la cámara de compresión 4, solamente por el resorte de compresión 13, o tanto por el gas presurizado en la cámara de compresión 4, así como también por el resorte de compresión 13.

- 30 La primera abertura de cilindro 5 está unida por intermedio de un conducto 20 y una válvula de fluido 21 con una boquilla rociadora 22, que proporciona una abertura de rociado. A través de la abertura de rociado desde la pistola rociadora sale el fluido expelido en forma de un chorro de fluido 23. Por ejemplo, la presión ejercida sobre el fluido puede ser tan grande que el chorro de fluido que sale puede ser lanzado a dos a tres metros sobre un área objetivo. La presión ejercida sobre el fluido puede estar en un intervalo de por ejemplo 2 bares a 6 bares.

- 35 Tal como en el primer ejemplo de realización, en la boquilla rociadora 22 se halla dispuesta directamente una válvula de fluido 48 eléctricamente controlable, que está acoplada al dispositivo de control 28. Esta puede abrirse y cerrarse mediante una señal de control del dispositivo de control 28.

- 40 El fluido a ser expelido es transportado a la cámara de fluido 3, como sigue:

- 45 Para una provisión de fluido se ha previsto un reservorio de fluido 24 que por intermedio de un conducto 25 está unido con una conexión 32 de la pistola rociadora. Esta conexión 32 está acoplada a una conexión de la válvula de fluidos 21, que está configurada como una válvula de paso 3/2. Las otras conexiones de la válvula de paso 3/2 están unidas con la primera abertura de cilindro 5 y con la boquilla rociadora 22. En la primera posición de la válvula de fluidos 21 se proporciona un paso de fluido desde la primera abertura de cilindro 5 hacia la boquilla rociadora 22. Sin embargo, en una segunda posición de la válvula de fluido 21 se proporciona un paso de fluido desde el reservorio de fluido 24 por intermedio de un conducto 25 a través de la válvula de fluido 21 hacia el conducto 20 y finalmente hacia la primera abertura de cilindro 5. En la segunda posición de la válvula de fluido 21, por lo tanto, es posible transportar un fluido 26 que se halla en el reservorio de fluido 24 hacia la cámara de fluido 3. Con ello el fluido 26 puede llegar gracias a la fuerza de la gravedad o mediante una bomba, a la cámara de fluido 3. Sin embargo, en el presente ejemplo de realización, el reservorio de fluido 24 está cargado con aire presurizado, que presiona el fluido 26 hacia la cámara de fluido 3. Para esto, el reservorio de fluido 24 está unido por intermedio de un conducto 8 con un equipo 18 para

proporcionar aire presurizado. Por ejemplo, el equipo 18 puede ser un tanque de aire presurizado, un compresor y una bomba de mano. Además, en el conducto 8 puede hallarse dispuesto opcionalmente una válvula de cierre 19.

El reservorio de fluido 24 se une además por intermedio de un conducto 27 con la primera conexión 7 de la válvula de gas presurizado 17, que también está configurada como válvula de paso 3/2. En la primera posición de esta válvula de gas presurizado 17 se proporciona un paso de gas presurizado desde el conducto de aire presurizado 8 por intermedio de la primera conexión 7 a través de la válvula de gas presurizado 17 y a través del conducto 16 hacia la segunda abertura de cilindro 6 en la cámara de compresión 4. En cambio, en la segunda posición de la válvula de gas presurizado 17 este paso está cerrado y se proporciona un paso para gas presurizado desde el conducto 16 por intermedio de una tercera conexión 33 hacia el aire libre. Por lo tanto, en la segunda posición es posible disminuir la presión en la cámara de compresión 4.

La válvula de fluido 21 y la válvula de gas presurizado 17 pueden ser electromagnéticamente accionables. Se unen con el dispositivo de control 28 que las puede accionar. En este caso, las válvulas 17 y 21 - como se describió anteriormente - pueden ser conmutadas desde la primera posición a la segunda posición, e inversamente. Para esto, el dispositivo de control 28 puede abarcar, por ejemplo, un relé o un microprocesador.

Además, el dispositivo de control 28 está unido con un sensor 29. Por ejemplo, el sensor 29 puede estar configurado como un conmutador de Reed, o abarcar un contacto de Reed. Este contacto se cierra cuando la intensidad de campo de un campo magnético en el sensor 29 supera un valor límite. El dispositivo de control 28 detecta si el contacto de Reed del sensor 29 está cerrado o abierto.

Mediante el sensor 29 es posible detectar la posición del émbolo 2 en el cilindro 1. En la pistola rociadora se define una determinada posición del émbolo 2 dentro del cilindro 1, a la cual deberían terminar los procedimientos de expulsión. Exactamente en esta posición definida del émbolo 2, el sensor 29 modifica su estado. Esto es detectado por el dispositivo de control 28. Para ocasionar esta modificación de estado del sensor 29, en el émbolo 2 se halla integrado un imán permanente 30. Este imán permanente 30 genera un campo magnético, cuya intensidad de campo en el lugar del sensor 29 depende de la posición del émbolo 2. Si el émbolo 2 se halla en la posición definida anteriormente explicada, el campo magnético generado por el imán permanente 30 causa un cambio de estado en el sensor 29.

A continuación se explica con detalle el llenado de la cámara de fluido 3 y la expulsión de fluido en el caso del segundo ejemplo de realización de la pistola rociadora.

Al llenar la cámara de fluido 3 con fluido se hallan tanto la válvula de fluido 21 como también la válvula de gas presurizado 17 en la segunda posición. En este caso el fluido 26 en el reservorio de fluido 24 es transportado a través del conducto 25 y a través de la válvula de fluido 21 por intermedio del conducto 20 hacia la cámara de fluido 3 del cilindro 1. En este caso, la presión ejercida por el aire presurizado es tan grande que el émbolo 2 en la Figura 2 es movido hacia la derecha, específicamente en contra de la fuerza ejercida por el resorte de compresión 13. El aire en la cámara de compresión 4 se escapa durante el movimiento del émbolo 2 a través del conducto 16, la válvula de gas presurizado 17 y la tercera conexión 33, hacia fuera. La cámara de fluido 3 puede ser llenada con fluido, durante lo cual el volumen de la cámara de fluido 3 aumenta debido al movimiento del émbolo 2, hasta que la placa 12 del émbolo 2 hace tope en el tornillo 14. Si el émbolo 2 se halla en este tope, se ha alcanzado el máximo volumen ajustado de la cámara de fluido 3 y se ha llenado la cámara de fluido 3 por completo con fluido.

Si ahora un usuario acciona el activador 31, se trasmite una señal correspondiente al dispositivo de control 28. El dispositivo de control 28 lleva a continuación, la válvula de gas presurizado 17 y la válvula de fluido 21 a la primera posición. En esta posición el suministro de fluido desde el reservorio de fluido 24 está bloqueado, y en cambio el paso de fluido desde la cámara de fluido 3 hacia la válvula de fluido 48 está abierto. Además, al mismo tiempo o preferentemente poco antes de que se abra el paso del gas presurizado desde el conducto de gas presurizado 8 a la cámara de compresión 4, de manera que el aire presurizado es introducido en la cámara de compresión 4.

Tal como en el primer ejemplo de realización, el dispositivo de control 28 regula ahora la presión en la cámara de compresión 4 en correspondencia con el valor determinado durante la calibración, que está guardado en la memoria 54 del dispositivo de control 28. Si el valor real medido de la presión coincide con el valor de referencia guardado, mediante una señal de control el dispositivo de control 28 abre la válvula de fluido 48 durante un intervalo de tiempo, cuya duración está guardada en la memoria 54 del dispositivo de control 28 y que ha sido determinado de antemano durante la calibración. Después de transcurrido el intervalo de tiempo se vuelve a cerrar la válvula de fluido 48 mediante el dispositivo de control 28. Durante el intervalo de tiempo, en el procedimiento de expulsión se expulsa un chorro de fluido 23.

De esta manera, es ahora posible llevar a cabo varios procedimientos de expulsión. En los mismos se mueve el émbolo 2 en la dirección de una reducción del volumen de la cámara de fluido 3.

Si ahora el émbolo 2 llega a la posición definida, anteriormente explicada, el imán permanente 30 genera en el sensor 29 un campo magnético con una intensidad de campo, que lleva a un cambio de estado del sensor 29. Un cambio de estado de este tipo es detectado por el dispositivo de control 28, con lo cual el dispositivo de control 28, después de la conclusión del procedimiento de expulsión y después del cierre de la válvula de fluido 48 lleva de regreso

respectivamente a la segunda posición la válvula de fluido 21 y la válvula de gas presurizado 17. La conmutación de ambas válvulas 17 y 21 puede tener lugar simultáneamente. Además, es posible conmutar primero la válvula de fluido 21 y solo poco después la válvula de gas presurizado 17.

Después de que ambas válvulas 17 y 21 hayan sido llevadas a la segunda posición, como anteriormente se ha explicado, se vuelve a llenar la cámara de fluido 3 automáticamente con fluido para los siguientes procedimientos de llenado.

A continuación, se explica el tercer ejemplo de realización de la pistola rociadora en referencia a la Figura 3:

En el tercer ejemplo de realización, las partes que tienen la misma función que en el primero y segundo ejemplos de realización, se designan con los mismos números de referencia. La función de estas partes es también la misma que en el primero o segundo ejemplos de realización, por lo que no se repite la descripción detallada de estas partes.

El tercer ejemplo de realización de la pistola rociadora se diferencia del segundo ejemplo de realización principalmente por el hecho de que la cámara de compresión 4 del segundo ejemplo de realización fue convertida en una segunda cámara de fluido 34. Por ello, en el cilindro 1 se ha formado una primera cámara de fluido 3 y una segunda cámara de fluido 34, que están separadas entre sí por el émbolo móvil 2. Además, se ha omitido del resorte de compresión 13 del segundo ejemplo de realización.

Tal como en el segundo ejemplo de realización, la primera cámara de fluido 3 está unida con una válvula de fluido 21 por intermedio de una primera abertura de cilindro 5 y un conducto 20, que en este tercer ejemplo de realización lleva la designación de primera válvula de fluido 21. Esta válvula de fluido 21 también está configurada como válvula de paso 3/2. Tal como en el segundo ejemplo de realización, una conexión de la primera válvula de fluido 21 está unida con la boquilla rociadora 22. Sin embargo, en el tercer ejemplo de realización se ha dispuesto una tercera válvula de fluido 35 entre la conexión de la primera válvula de fluidos 21 y la boquilla rociadora 22, como se explica más adelante.

Tal como en el segundo ejemplo de realización la conexión 32 de la primera válvula de fluido 21 está unida con un reservorio de fluido 24, en el que se halla el fluido 26. Tal como en el segundo ejemplo de realización, el reservorio de fluido 24 puede ser cargado con aire presurizado mediante el conducto de aire presurizado 8, la válvula de cierre 19 y el equipo 18, para proporcionar aire presurizado. Sin embargo, en todos los ejemplos de realización el fluido puede ser presurizado de otras maneras para mover el émbolo 2, como se explica más adelante. Por ejemplo, es posible usar una bomba. En este caso también puede preverse un bypass, mediante el cual el fluido llega de regreso al reservorio, cuando no se llena el cilindro 1, por cuanto por lo menos una válvula de fluido, o varias válvulas de fluido, están cerradas.

A diferencia del segundo ejemplo de realización, en el caso del tercer ejemplo de realización la segunda abertura de cilindro 6, que en este caso está dispuesta en la segunda cámara de fluido 34, está unida con una segunda válvula de fluido 36 por intermedio del conducto 16. También esta segunda válvula de fluido está configurada como válvula de paso 3/2. La conexión 37 de la segunda válvula de fluido 36 está unida con el reservorio de fluido 24 por intermedio de un conducto 38. La otra conexión 41 de la segunda válvula de fluido 36 está unida con la boquilla rociadora 22 por intermedio de la tercera válvula de fluido 35.

La tercera válvula de fluido 35 está configurada como válvula de 3/3 vías con una posición media de bloqueo. Por lo tanto, es posible establecer un paso desde el conducto 39 hacia la boquilla rociadora 22 o desde el conducto 40 hacia la boquilla rociadora 22. Además, es posible bloquear ambos pasos.

Tal como en el segundo ejemplo de realización, en la primera cámara de fluido 3 se halla dispuesto un sensor 29 configurado como conmutador de Reed, que en el tercer ejemplo de realización lleva la designación de primer sensor 29. Si el imán permanente 30 del émbolo 2 se halla en la posición definida explicada en el segundo ejemplo de realización, este imán permanente 30 genera un campo magnético cuya intensidad de campo en el lugar del primer sensor 29 tiene como efecto que se cierra el contacto de Reed. Esto es detectado por el dispositivo de control 29.

Sin embargo, en el tercer ejemplo de realización y a diferencia del segundo ejemplo de realización, hay un correspondiente tercer sensor 39 para la segunda cámara de fluido 34. También el segundo sensor 39 abarca un contacto de Reed. En la pistola rociadora del tercer ejemplo de realización, se ha definido otra posición del émbolo 2, en la que debería terminar el procedimiento de expulsión; a saber, en este caso el procedimiento de expulsión del fluido desde la segunda cámara de fluido 34. El segundo sensor 39 está configurado de manera tal que el contacto de Reed se cierra cuando el imán permanente 30 de los émbolos 2 en una posición correspondientemente definida genera un campo magnético, cuya intensidad de campo en el lugar del segundo sensor 39 supera el valor límite para conmutar el contacto de Reed. También este cambio de estado del segundo sensor 39 es detectado por el dispositivo de control 28.

Ambos sensores 29, 39 pueden además ser regulables en dirección longitudinal del cilindro 1. En este caso es posible adaptar el volumen de fluido que va a echarse, modificando la posición de los sensores 29, 39.

Por lo demás, en la boquilla rociadora 22 la pistola rociadora del tercer ejemplo de realización también presenta directamente una válvula de fluido 48, que puede ser controlada eléctricamente por el dispositivo de control 28.

Además, en ambas cámaras de fluido 3 y 34 se halla dispuesto respectivamente un sensor de presión (no se muestra) que mide la presión en la respectiva cámara de fluido 3, 34 y la transmite al dispositivo de control 28.

A continuación se explica el procedimiento de rociado con la pistola rociadora de acuerdo con el tercer ejemplo de realización:

5 Antes del procedimiento de rociado propiamente dicho se llena el cilindro 1 de la pistola rociadora con fluido 26 del reservorio de fluido 24. En este estado inicial, el dispositivo de control 28 primero controla la tercera válvula de fluido 35 de manera tal que los pasos en dirección de la boquilla rociadora 22 están bloqueados; es decir que la tercera válvula de fluido 35 se halla en la posición media. Además, la válvula de fluido 48 está cerrada. A continuación, el dispositivo de control 28 controla la primera válvula de fluido 21 de manera que resulta un paso del fluido desde el reservorio de fluido 24 hacia la primera cámara de fluido 3. Si ahora se abre la válvula de bloqueo 19, el reservorio de fluido 24 se carga con aire presurizado, de manera que el fluido 26 fluye por el conducto 25 a través de la primera válvula de fluido 21, hacia la primera cámara de fluido 3. Como alternativa, en este caso también es posible poner el fluido bajo presión, por ejemplo, mediante una bomba. Con ello el émbolo 2, en la representación de acuerdo con la Figura 3, se mueve hacia la derecha hasta que haga tope (no representado). En este caso, si todavía hay aire en la segunda cámara de fluido 34, es posible prever una válvula de escape para desplazar este aire. Si en la segunda cámara de fluido 34 ya hay fluido presente, el dispositivo de control 28 controla la segunda válvula de fluido 36 de manera que el paso del fluido entre el conducto 38 y el conducto 16 está abierto, por lo que el fluido contenido en la segunda cámara de fluido 34 puede fluir de regreso al reservorio 24.

Si ahora el usuario acciona el activador 31, el dispositivo de control 28 acciona la primera válvula de fluido 21 para un paso del fluido desde el conducto 20 al conducto 39.

El paso del fluido desde el conducto 20 al conducto 25 está bloqueado. En cambio, la segunda válvula de fluido 36 se conecta de manera que el paso del fluido desde el conducto 38 al conducto 16 está abierto, y en cambio el paso del fluido desde el conducto 16 al conducto 40 está bloqueado. Además, el dispositivo de control 28 controla la tercera válvula de fluido 35 de manera tal que el paso del fluido desde el conducto 39 hacia la válvula de fluido 48 está abierto, y en cambio el paso del fluido desde el conducto 40 hacia la válvula de fluido 48 está bloqueado. Esta conmutación de las tres válvulas de fluido 21, 36 y 35 tiene como efecto que mediante la carga del reservorio de fluido 24 con aire presurizado, el fluido 26 fluye por medio del conducto 38 a través de la segunda válvula de fluido 36, a la segunda cámara de fluido 34. El fluido en la segunda cámara de fluido 34 ejerce una fuerza sobre el émbolo 2, por lo que este en dirección de una reducción del volumen de la primera cámara de fluido 3 es presionado hacia la izquierda en la representación de acuerdo con la Figura 3. Por consiguiente, el fluido situado en la primera cámara de fluido 3 es presionado a través de la primera abertura de cilindro 5 por el conducto 20, a través de la primera válvula de fluido 21 por el conducto 39 y a través de la tercera válvula de fluido 35 hacia la válvula de fluido 48.

Si ahora, tal como en el caso de los dos primeros ejemplos de realización, la presión ejercida sobre el fluido corresponde al valor de referencia guardado en el dispositivo de control 28, el dispositivo de control 28 abre la válvula de fluido 48 durante el intervalo de tiempo prefijado, cuya duración está guardada en la memoria 54 del dispositivo de control 28, y el fluido es expelido en forma de chorro de fluido 23. Un procedimiento de expulsión de este tipo puede repetirse hasta que el campo magnético generado por el imán permanente 30 en el sitio del primer sensor 29 supera una intensidad de campo a la cual se causa un cambio de estado del primer sensor, que es detectado por el dispositivo de control 28. En cuanto se haya detectado este cambio de estado, el dispositivo de control 28 activa las tres válvulas de fluido 21, 36 y 35 después de concluido el último procedimiento de expulsión, como sigue: la primera válvula de fluido 21 se conmuta de manera tal que se bloquea el paso desde el conducto 20 al conducto 39, y en cambio se abre el paso desde el conducto 25 hacia el conducto 20. La segunda válvula de fluido 36 se conmuta de manera tal que se bloquea el paso del fluido desde el 38 al conducto 16, y en cambio se abre el paso del fluido desde el conducto 16 al conducto 40. Por lo demás, se conmuta la tercera válvula de fluido 35 de manera que se lleva a una posición media completamente bloqueante o directamente se la coloca en una posición en la que está abierto el paso del fluido desde el conducto 40 hacia la boquilla rociadora 22, y en cambio está bloqueado el paso del fluido desde el conducto 39 hacia la boquilla rociadora 22. Cuando haya sido detectada la posición definida del émbolo 2, se bloquea por lo menos la primera válvula de fluido 21 o la tercera válvula de fluido 35 para el paso desde la primera cámara de fluido 3 hacia la boquilla rociadora 22.

Esta conmutación de las tres válvulas de fluido 21, 36, 35 tiene como efecto que ahora, en sentido contrario, el fluido 26 fluye a través de la primera válvula de fluido 21 en la primera cámara de fluido 3 bajo presión por el conducto 25. Aquí el fluido ejerce una fuerza sobre el émbolo 2, por lo que este es movido hacia la derecha en la representación de la Figura 3, en dirección de una reducción del volumen de la segunda cámara de fluido 34. Se llena ahora la primera cámara de fluido 3. Sin embargo, debido a este llenado se presiona el fluido situado en la segunda cámara 34 por el conducto 16, a través de la segunda válvula de fluido 36, por el conducto 40, a través de la tercera válvula, hacia la válvula de fluido 48.

Ahora puede nuevamente tener lugar una secuencia de procedimientos de expulsión del fluido situado en la cámara de fluido 34. Estos procedimientos de expulsión duran hasta que el campo magnético generado por el imán permanente 30 en el sitio del segundo sensor 39 alcanza una intensidad de campo que tiene como efecto un cambio de estado del segundo sensor 39. En cuanto se haya detectado un cambio de estado tal por el dispositivo de control

28, después de la conclusión del último procedimiento de expulsión se reconectan las válvulas de fluido 21, 36 y 35 como se ha explicado anteriormente, por lo que a continuación, se llena la segunda cámara de fluido 34.

El fluido es expelido por la pistola rociadora del tercer ejemplo de realización como en el caso de la pistola rociadora del primer o segundo ejemplo de realización, en forma de chorro de fluido 23, que hasta el final del procedimiento de expulsión tiene una velocidad de expulsión constante, por lo que el chorro de fluido 23 llega por completo a su objetivo. Además, mediante la válvula de fluido 48 se impide un goteo posterior del fluido.

En lo que sigue se explica el cuarto ejemplo de realización de la pistola rociadora con referencia a la Figura 4.

En el cuarto ejemplo de realización las partes que tienen la misma función que en los ejemplos de realización anteriores, se designan con los mismos números de referencia. La función de estas partes es también la misma que en los ejemplos de realización precedentes, por lo que no se repite la descripción detallada de las mismas.

La principal forma de funcionamiento de la pistola rociadora del cuarto ejemplo de realización corresponde a la de la pistola rociadora del tercer ejemplo de realización. Sin embargo, en este caso no se prevé un único cilindro 1 que contiene dos cámaras de fluido 3 y 34, que están separadas por el émbolo 2, sino que se han previsto dos cilindros, 1-1 y 1-2. Sin embargo, el principio de funcionamiento corresponde esencialmente al principio de funcionamiento del tercer ejemplo de realización.

En el primer cilindro 1-1 está formada una primera cámara de fluido 3-1 con una primera abertura de cilindro 5-1. Además, está formada una primera cámara de compresión 4-1 en el primer cilindro 1-1. Entre la primera cámara de fluido 3-1 y la primera cámara de compresión 4-1 se halla dispuesto un primer émbolo móvil 2-1.

De manera correspondiente en el segundo cilindro 1-2 está formada una segunda cámara de fluido 3-2 con una segunda abertura de cilindro 5-2. También en el segundo cilindro 1-2 está formada una segunda cámara de compresión 4-2, donde un segundo émbolo móvil 2-2 está dispuesto entre la segunda cámara de fluido 3-2 y la segunda cámara de compresión 4-2. La primera cámara de compresión 4-1 y la segunda cámara de compresión 4-2 se comunican entre sí por un conducto 42. En las cámaras de compresión, primera y segunda, 4-1, 4-2 y el conducto 42 se halla un fluido de trabajo no compresible como, por ejemplo, aceite. Además, el conducto 42 puede estar unido con un reservorio 43 para el fluido de trabajo. Por el reservorio 43 es posible modificar el volumen del fluido de trabajo en ambas cámaras de compresión 4-1, 4-2 y el conducto 42. De esta manera, es posible ajustar el volumen máximo de ambas cámaras de fluido 3-1, 3-2 y, por lo tanto, del volumen de fluido expelido.

Como alternativa o de modo adicional, tal como en el caso de la pistola rociadora del tercer ejemplo de realización, ambos sensores 29-1, 29-2 pueden ser ajustables en dirección longitudinal, de manera que puede adaptarse el volumen de fluido que va a ser echado cambiando la posición de los sensores 29-1, 29-2.

El fluido de trabajo transmite una fuerza ejercida por el primer émbolo 2-1 sobre el segundo émbolo 2-2, e inversamente. La unidad formada por el primer émbolo 2-1, el fluido de trabajo y el segundo émbolo 2-2 corresponde al émbolo 2 de la pistola rociadora del tercer ejemplo de realización.

La pistola rociadora del cuarto ejemplo de realización abarca dos válvulas de fluido 44 y 45. En lo sucesivo, la válvula de fluido 44 también lleva la designación de primera válvula de fluido 44. Puesto que la válvula de fluido 45 por función corresponde a la tercera válvula de fluido 35 del tercer ejemplo de realización, esta válvula de fluido 45 también recibe la designación de tercera válvula de fluido 45 en lo sucesivo.

La primera abertura de cilindro 5-1 de la primera cámara de fluido 3-1 está unida por un conducto 46 con una conexión de la primera válvula de fluido 44 y la tercera válvula de fluido 45. Además, la segunda abertura de cilindro 5-2 de la segunda cámara de fluido 3-2 está unida por un conducto 47 con otra conexión de la primera válvula de fluido 44 y otra conexión de la tercera válvula de fluido 45. Otra conexión de la primera válvula de fluido 44 está acoplada por un conducto 25 con el reservorio de fluido 24, en el que se halla el fluido 26. Tal como en los primeros ejemplos de realización, el reservorio de fluido 24 está acoplado por un conducto de aire presurizado 8 y una válvula de bloqueo 19, opcional, con un equipo 18 para proporcionar aire presurizado. Sin embargo, también sería posible poner el fluido directamente bajo presión, por ejemplo, mediante una bomba. La primera válvula de fluido 44 es controlada por el dispositivo de control 28. En un estado de la primera válvula de fluido 44 se proporciona un paso desde el conducto 25 hacia el conducto 46, donde está bloqueado el paso desde el conducto 25 hacia el conducto 47. En el otro estado se proporciona un paso desde el conducto 25 hacia el conducto 47, donde está bloqueado el paso desde el conducto 25 hacia el conducto 46.

La pistola rociadora del cuarto ejemplo de realización también presenta directamente en la boquilla rociadora 22 una válvula de fluido 48, que es controlada eléctricamente mediante el dispositivo de control 28. Además, en las cámaras de compresión 4-1 y 4-2 (no mostradas) se han previsto sensores de presión que están acoplados con el dispositivo de control 28.

La tercera válvula de fluido 45 es controlada por el dispositivo de control 28, y en un estado está abierto un paso desde el conducto 46 hacia la válvula de fluido 48, mientras que en cambio el paso desde el conducto 47 hacia la válvula de fluido 48 está bloqueado. En otro estado, el paso desde el conducto 46 hacia la válvula de fluido 48 está bloqueado,

mientras que en cambio el paso desde el conducto 47 hacia la válvula de fluido 48 está abierto. Por lo demás, tal como en el caso de la pistola rociadora del tercer ejemplo de realización se proporciona una posición media en la cual están bloqueados ambos pasos hacia la válvula de fluido 48.

De manera análoga a la pistola rociadora de los ejemplos de realización precedentes, para el primer cilindro 1-1 en el caso de la primera cámara de fluido 3-1 se ha previsto un primer sensor 29-1, que detecta la posición del primer émbolo 2-1 con base en un campo magnético generado por un primer imán permanente. De la misma manera en el caso de la segunda cámara de fluido 3-2 del segundo émbolo 1-2 se ha previsto un segundo sensor 29-2 que detecta la posición del segundo émbolo 2-2, tal como se explicó en el tercer ejemplo de realización, detectando un cambio de estado del segundo sensor 29-2 mediante la intensidad de campo de un campo magnético, que es generado por un segundo imán permanente 30-2, que está dispuesto en el segundo émbolo 2-2. Las señales de ambos sensores 29-1 y 29-2 son transmitidos al dispositivo de control 28, como en el caso de la pistola rociadora del tercer ejemplo de realización; dicho dispositivo controla ambas válvulas de fluido 44 y 45 en función de estas señales.

En lo sucesivo se explica un procedimiento de rociado que es llevado a cabo por la pistola rociadora del cuarto ejemplo de realización:

La expulsión del fluido se inicia tal como en el caso de los ejemplos de realización anteriores cuando un usuario acciona el activador 31 que está unido con el dispositivo de control 28.

En primera instancia, el dispositivo de control 28 controla la primera válvula de fluido 44 de manera tal que se proporciona un paso del fluido desde el conducto 25 hacia el conducto 46, de manera tal que la primera cámara de fluido 3-1 pueda ser llenada con fluido 26. La tercera válvula de fluido 45 se halla inicialmente en la 35 posición media, en la que ambos pasos están bloqueados. La primera cámara de fluido 3-1 se llena con fluido, con lo que el émbolo 2-1 en la representación de acuerdo con la Figura 4 es movido hacia la derecha, de modo que aumenta el volumen de la primera cámara 3-1. Al mismo tiempo se mueve el segundo émbolo 2-2 gracias a la transmisión de fuerzas a través del fluido de trabajo en la representación de acuerdo con la Figura 4 hacia la izquierda en dirección de un achicamiento del volumen de la segunda cámara 3-2. Si durante la puesta en operación de la pistola rociadora todavía hay aire en la segunda cámara de fluido 3-2, es posible prever una válvula de salida (no representada) para este aire. El primer émbolo 2-1 es movido en la dirección de un aumento del volumen de la primera cámara de fluido 3-1 hasta que el primer émbolo 2-1 hace tope en un tope que puede proporcionarse desde una pared de cilindro o - como en el caso de la pistola rociadora del segundo ejemplo de realización- mediante un tornillo de regulación. A continuación, el dispositivo de control 28 acciona la primera válvula de fluido 44 de manera tal que se proporciona un paso del fluido desde el conducto 25 al conducto 47. Por lo demás, se conmuta la tercera válvula de fluido 45 de manera tal que se abre un paso del fluido desde el conducto 46 hacia la boquilla rociadora 22.

Gracias a la aplicación de presión al reservorio de fluido 24 se presiona ahora el fluido 26 a través de la primera válvula de fluido 44 y el conducto 47 en la segunda cámara de fluido 3-2. Como alternativa, tal como en el caso de la pistola rociadora del tercer ejemplo de realización, es posible poner bajo presión el fluido, por ejemplo, mediante una bomba. De esta manera se pone en movimiento el segundo émbolo 2-2 en dirección de un aumento del volumen de la segunda cámara de fluido 3-2. Simultáneamente, y gracias a la comunicación ente ambas cámaras de compresión 4-1 y 4-2, se mueve el primer émbolo 2-1 en dirección de una reducción del volumen de la primera cámara de fluido 3-1, con lo cual se presiona fluido desde la primera cámara de fluido 3-1 por el conducto 46, a través de la tercera válvula de fluido 45, hacia la válvula de fluido 48.

Ahora, tal como en los ejemplos de realización, el segundo y el tercero, se puede abrir la válvula de fluido 48 durante el intervalo de tiempo determinado de antemano, definido durante la calibración, para expeler el fluido en forma de chorro de fluido 23. Los procedimientos de expulsión pueden repetirse tantas veces hasta que el primer émbolo 2-1 haya alcanzado la posición definida, lo que es detectado, como se explicó antes, por el primer sensor 29-1. Después de finalizado el último procedimiento de expulsión, el dispositivo de control 28 conecta la tercera válvula de fluido 45 de modo que se bloquea el paso de fluido del ducto 46 a la válvula de fluido 48. La tercera válvula de fluido 45 se coloca en este caso principalmente en la posición media que realiza un cierre completo. Luego se conmuta la primera válvula de fluido 44 de tal modo que se abre un paso de fluido del ducto 25 a el ducto 46. Ahora se lleva la tercera válvula de fluido 45 a una posición en la cual se proporciona un paso del ducto 47 a la válvula de fluido 48. Ahora por la carga de presión ejercida sobre el reservorio de fluido 24 se presiona fluido 26 a través de la primera válvula de fluido 44 y el ducto 46 en la primera cámara de fluido 3-1. De esta manera se mueve el primer émbolo 2-1 en dirección de un agrandamiento del volumen de la primera cámara de fluido 3-1. Al mismo tiempo se mueve el segundo émbolo 2-2 en dirección de una reducción del volumen de la segunda cámara de fluido 3-2, por lo que el fluido que se encuentra en la segunda cámara de fluido 3-2 es presionado a través del ducto 47 y a través de la tercera válvula de fluido 45 hacia la válvula de fluido 48. A continuación, puede comenzar una nueva serie con procedimientos de expulsión.

En los cuatro ejemplos de realización descritos antes también es posible no usar una memoria 54. En lugar de esto, la presión ejercida sobre el fluido en la cámara de fluido 3, que fue determinada de antemano, se puede ajustar o regular mecánicamente por medio de una válvula de presión, por medio de una bomba, por ejemplo, a través de la regulación del número de revoluciones de la bomba, o por medio de otras técnicas conocidas.

A continuación, se explicará un quinto ejemplo de realización de la pistola rociadora con referencia a la Figura 5:

En el quinto ejemplo de realización las partes que cumplen la misma función que en los ejemplos de realización precedentes, se designan con los mismos números de referencia. La función de estas partes es también la misma que en los ejemplos de realización precedentes, de modo que no se repite la descripción de estas partes en detalle.

5 El quinto ejemplo de realización es similar al primer ejemplo de realización, pero en este caso la cámara de fluido 3 no está formada por un cilindro, sino por un ducto, la cual, como se muestra en la Figura 5, se encuentra introducida en el fluido que se encuentra en el reservorio de fluido 51. En el reservorio de fluido 51 se encuentra abajo el fluido y por encima de la superficie del fluido un reservorio de aire cerrado en forma estanca al gas. Este reservorio de aire está unido con una cámara de presión 4 a través de un ducto de presión 58. La cámara de presión 4 está unida a su vez, como en el primer ejemplo de realización, a través de un ducto 16 y una válvula de gas comprimido 17 con una botella de aire comprimido 18. La válvula de gas comprimido 17 es controlada por el dispositivo de control 28 de tal modo que se ejerce una presión constante determinada de antemano sobre el fluido que se encuentra en el reservorio de fluido 51. De esta manera se garantiza que en la cámara de fluido 3 configurada como ducto se encuentra siempre un fluido bajo presión.

15 Como en el primer ejemplo de realización, antes de la boquilla de rociado 22 se ha previsto directamente la válvula de fluido 48 que es controlada a través del dispositivo de control 28. En el dispositivo de control 28 se ha previsto en este caso un temporizador, el cual determina el tiempo de apertura de la válvula de fluido 48 durante la expulsión del chorro de fluido 23. Como en el primer ejemplo de realización, después de accionar el activador 31 por medio del dispositivo de control 28 se abre la válvula de fluido 28 durante un intervalo de tiempo determinado de antemano y se dispensa un volumen definido o un peso definido del fluido a través de la boquilla de rociado 22.

20 A continuación, se explica un sexto ejemplo de realización de la pistola rociadora con referencia a la Figura 6:

En el sexto ejemplo de realización, las partes que cumplen la misma función que en los ejemplos de realización anteriores son designados con los mismos números de referencia. La función de estas partes es también la misma que en los ejemplos de realización anteriores, de modo que la descripción de estas partes no se repite en detalle.

25 La estructura del sexto ejemplo de realización de la pistola rociadora es similar a la estructura del quinto ejemplo de realización de la pistola rociadora. Sin embargo, en este caso, entre la cámara de fluido 3 configurada como ducto y el reservorio de fluido 51 se ha dispuesto una bomba de fluido 56. En este caso no se requiere un equipo para la provisión de aire comprimido.

30 En el extremo de la cámara de fluido 3 de espaldas a la válvula de fluido 48 se conecta la bomba de fluido 56, que está unida a través del ducto 57 con el reservorio de fluido 51. Por medio de la bomba de fluido 56 se bombea hacia afuera el fluido que se encuentra en el reservorio de fluido 51 y se bombea hacia adentro de la cámara de fluido 3. Además, se puede prever un bypass o derivación a través de la cual el fluido puede volver al reservorio de fluido 51, cuando la presión ejercida sobre el fluido se vuelve demasiado alta. La bomba de fluido 56 está acoplada eléctricamente con el dispositivo de control 28, de modo que puede ser controlada por el dispositivo de control 28. El control se realiza de modo que siempre se ejerce una presión constante sobre el fluido que se encuentra en la cámara de fluido 3. Para ello se puede regular, por ejemplo, el número de revoluciones de la bomba de fluido.

35 El procedimiento de expulsión se realiza entonces de la misma manera que en el quinto ejemplo de realización.

Las pistolas rociadoras del segundo al sexto ejemplos de realización, así como también los procedimientos llevados a cabo con estas pistolas rociadoras se realizan principalmente con los productos fitosanitarios que se mencionaron al principio y con referencia al primer ejemplo de realización.

40 En los ejemplos de realización descritos antes, la válvula de fluido 48 está dispuesta directamente junto a la abertura de rociado 22. En un séptimo ejemplo de realización se investigó experimentalmente cómo actúa la distancia de la válvula de fluido 48 desde la abertura de rociado 22 sobre el comportamiento del goteo posterior en la boquilla durante la expulsión de fluidos con diferentes viscosidades.

45 La estructura del séptimo ejemplo de realización corresponde a la estructura del primer ejemplo de realización, salvo la distancia de la válvula de fluido 48 con respecto a la abertura de rociado 22.

La válvula de fluido 48 estaba unida con la boquilla de rociado 22 a través de una manguera. El diámetro exterior de la manguera era de 8 mm, el diámetro interior de 6 mm. Como boquilla se empleó una boquilla de chorro a pleno Lechler 544.320.

50 La boquilla de rociado 22, que está configurada en la abertura de rociado, se posicionó 10 cm por encima de una superficie de aplicación que ocupa una longitud de tramo de 120 cm. Además, la boquilla de rociado 22 se orientó de tal modo que, al final del tramo, el chorro de aplicación sobresalía 10 cm sobre la superficie de aplicación. Para medir la pérdida de fluido durante el procedimiento de expulsión sobre la superficie de aplicación, se tendió previamente un papel tarado. El ensayo se realizó luego como sigue: después de llenar un reservorio de fluido se acondicionó el sistema con la sustancia a ensayar; es decir, se envasó un fluido con una determinada viscosidad en el reservorio de fluido. Luego, para evitar errores, se secó suavemente la boquilla de rociado 22 inmediatamente antes de la primera aplicación. Cada etapa del ensayo se compone de tres aplicaciones que se realizaron con una presión de rociado de

3 bares. Cada aplicación duró 1,5 segundos. Para tomar en cuenta un posible goteo posterior se esperó entre cada aplicación 8,5 segundos. Al final se recogió y se pesó el fluido restante de la boquilla de rociado 22 con el papel.

En la siguiente tabla se representan los resultados del ensayo:

Materia prima			Manguera		Cantidad de 3 aplicaciones [g]	Observaciones	
BAS 310 63 I	Agua	Viscosidad	Tipo	Longitud		Vía de aplicación	Desembocadura de boquilla
1	3	123,8 mPa.s	Festo 8	0 cm	0,03	aisladamente muy pequeñas gotas en el trayecto	sin goteo posterior en la boquilla
1	2	215,2 mPa.s	Festo 8	0 cm	0,00	aisladamente muy pequeñas gotas en el trayecto	sin goteo posterior en la boquilla
1	1	579,0 mPa.s	Festo 8	0 cm	0,01	aisladamente muy pequeñas gotas en el trayecto	sin goteo posterior en la boquilla
1	3	123,8 mPa.s	Festo 8	50 cm	0,17	pueden reconocerse algunas gotas	un poco de goteo posterior
1	2	215,2 mPa.s	Festo 8	50 cm	0,23	pueden reconocerse algunas gotas	un poco de goteo posterior
1	1	579,0 mPa.s	Festo 8	50 cm	0,45	pueden reconocerse algunas gotas	un poco de goteo posterior
1	3	123,8 mPa.s	Festo 8	100 cm	0,34	pueden verse múltiples gotas en el trayecto	goteo posterior en la boquilla
1	2	215,2 mPa.s	Festo 8	100 cm	0,41	pueden verse múltiples gotas en el trayecto	goteo posterior en la boquilla
1	1	579,0 mPa.s	Festo 8	100 cm	0,60	pueden verse múltiples gotas en el trayecto	goteo posterior en la boquilla

- 5 En la Fig. 7 se representa la relación de la pérdida de fluido dependiendo de la relación de mezcla entre la sustancia activa y el agua; es decir, de la viscosidad del fluido, y la distancia entre la boquilla de rociado 22 y la válvula de fluido 28.

- 10 En los ensayos se ha demostrado que el tiempo de aplicación no influye sobre la pérdida de fluido, ya que tan pronto se forma el chorro de rociado ninguna gota se aparta del objetivo. No obstante, al establecerse el chorro de rociado y particularmente al disminuirse, pudieron registrarse gotas en el tramo de aplicación. Se agrega además el goteo posterior en la abertura de la boquilla. Los resultados de los ensayos muestran una pérdida mayor con el incremento del "volumen muerto" entre la válvula 48 y la boquilla de rociado 22; es decir, a una mayor distancia entre la válvula 48 y la boquilla de rociado 22. Principalmente a una distancia de más de 50 cm se observa una pérdida de fluido indeseada. Aquí la pérdida en el tramo de aplicación es tanto mayor, cuanto más viscoso es el fluido; es decir, el líquido de rociado. La consistencia de la formulación tiene, por lo tanto, también una gran influencia sobre la pérdida de fluido. Una posible explicación para ello es que el fluido más viscoso capta más energía que la disipada nuevamente después del cierre de la válvula de fluido 48. De aquí resulta un goteo posterior. Otro indicio de esto fue la necesidad de un ángulo de posición más empinado para la boquilla de rociado 22 en el caso de los fluidos viscosos. Este ángulo de posición más empinado fue necesario para alcanzar el objetivo.
- 20 En ensayos previos se pudo determinar además que un angostamiento de la manguera entre la boquilla de rociado 22 y la válvula de fluido 48 produce menores pérdidas. Un aumento de la presión da por resultado una mayor pérdida de fluido en el trayecto de la boquilla de rociado 22 al objetivo. Las pérdidas de fluido se pueden eliminar, no obstante, cuando se evita un "volumen muerto" desde la válvula de fluido 48 a la boquilla de rociado 22; es decir, cuando la boquilla de rociado 22 está ubicada directamente adyacente a la válvula de fluido 48.

- 25 Listado de números de referencia:

1 Cilindro

- 1-1 Primer cilindro
- 1-2 Segundo Cilindro
- 2 Émbolo
- 3 Cámara de fluido; primera cámara de fluido
- 5 3-1 Primera cámara de fluido
- 3-2 Segunda cámara de fluido
- 4 Cámara de presión
- 4-1 Primera cámara de presión
- 4-2 Segunda cámara de presión
- 10 5 Abertura del cilindro, primera abertura del cilindro
- 5-1 Primera abertura del cilindro
- 5-2 Segunda abertura del cilindro
- 6 Abertura del cilindro, segunda abertura del cilindro
- 7 Primera conexión
- 15 8 Ducto de aire comprimido
- 9 Vástago del émbolo 2
- 10 Cojinete
- 11 Cilindro
- 12 Placa
- 20 13 Resorte de presión
- 14 Tornillo
- 15 Tabique de cierre
- 16 Ducto
- 17 Válvula de gas comprimido
- 25 18 Equipo para proveer aire comprimido, botella de aire comprimido
- 19 Válvula de cierre
- 20 Ducto
- 21 Válvula de. fluido; primera válvula de fluido
- 22 Boquilla de rociado
- 30 23 Chorro de fluido
- 24 Reservorio de fluido
- 25 Ducto
- 26 Fluido
- 27 Ducto
- 35 28 Dispositivo de control
- 29 Sensor; primer sensor
- 30 Imán permanente

- 31 Activador
- 32 Segunda conexión
- 33 Tercera conexión
- 34 Segunda cámara de fluido
- 5 35 Tercera válvula de fluido
- 36 Segunda válvula de fluido
- 37 Conexión
- 38 Ducto
- 39 Ducto
- 10 40 Ducto
- 41 Conexión
- 42 Ducto
- 43 Reservorio
- 44 Válvula de fluido; primera válvula de fluido
- 15 45 Válvula de fluido; tercera válvula de fluido
- 46 Ducto
- 47 Ducto
- 48 Válvula de fluido
- 49 Válvula de fluido
- 20 50 Ducto de fluido
- 51 Reservorio de fluido
- 52 Sensor de presión
- 53 Abertura de cilindro
- 54 Memoria
- 25 55 Temporizador
- 56 Bomba de fluido
- 57 Ducto
- 58 Ducto de gas comprimido

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para expeler un producto fitosanitario por medio de una cámara de fluido (3) que se comunica con una abertura de rociado (22) por medio de una válvula de fluido (48) capaz de controlarse eléctricamente, donde la abertura de rociado está comprendida por una boquilla de rociado y la distancia entre la válvula de fluido (48) y la
5 abertura de rociado (22) es inferior a 50 cm,
y el procedimiento comprende las siguientes etapas:
-establecer una presión y la duración de un intervalo de tiempo para expeler el producto fitosanitario,
-envasar el producto fitosanitario en la cámara de fluido (3); el producto fitosanitario un fluido de tipo gel que a 25 °C
10 posee una viscosidad dinámica determinada mediante viscosimetría de rotación según Brookfield y un gradiente de
cizallamiento de 100 s⁻¹, que se encuentra el intervalo de 30 a 1000 mPa.s,
- ejercer la presión establecida previamente sobre el producto fitosanitario situado en la cámara de fluido (3) y
-abrir la válvula de fluido (48) por medio de una señal de control eléctrica durante el intervalo de tiempo previamente
15 establecido y cerrar la válvula de fluido (48) después de transcurrido el intervalo de tiempo de modo que se expela en
forma de chorro (23) un volumen definido o un peso definido del producto fitosanitario a través de la boquilla de rociado
(22).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la presión que se ejerce sobre el producto fitosanitario
situado en la cámara de fluido (3) se mantiene constante durante el intervalo de tiempo en el cual se abre la válvula
de fluido (48).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la presión ejercida sobre el producto fitosanitario
20 situado en la cámara de fluido (3) se genera por medio de un gas a presión o de una bomba.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la distancia entre la válvula de
fluido (48) y la abertura de rociado (22) es inferior a 10 cm.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la válvula de fluido (48) se
encuentra dispuesta directamente junto a la abertura de rociado (22).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el producto fitosanitario es un
25 fluido de tipo gel que a 25 °C posee una viscosidad dinámica determinada por medio de viscosimetría de rotación
según Brookfield y un gradiente de cizallamiento de 100 s⁻¹, la cual se encuentra en el intervalo de 50 a 500 mPa.s.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las propiedades reológicas del
producto fitosanitario sólo cambian en un intervalo de temperaturas de 15 °C a 35 °C de modo que la cantidad expelida
30 por unidad de tiempo a una presión dada en el caso de una abertura de rociado (22) determinada oscila solamente en
un intervalo de +/-10%, principalmente en un intervalo de +/- 5%.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la duración del intervalo de tiempo
se establece mediante una calibración realizada de antemano en la cual se determina la dependencia del volumen o
del peso expelidos de un producto fitosanitario de una viscosidad determinada de la presión ejercida y de la duración
35 del intervalo de tiempo.

FIG.1

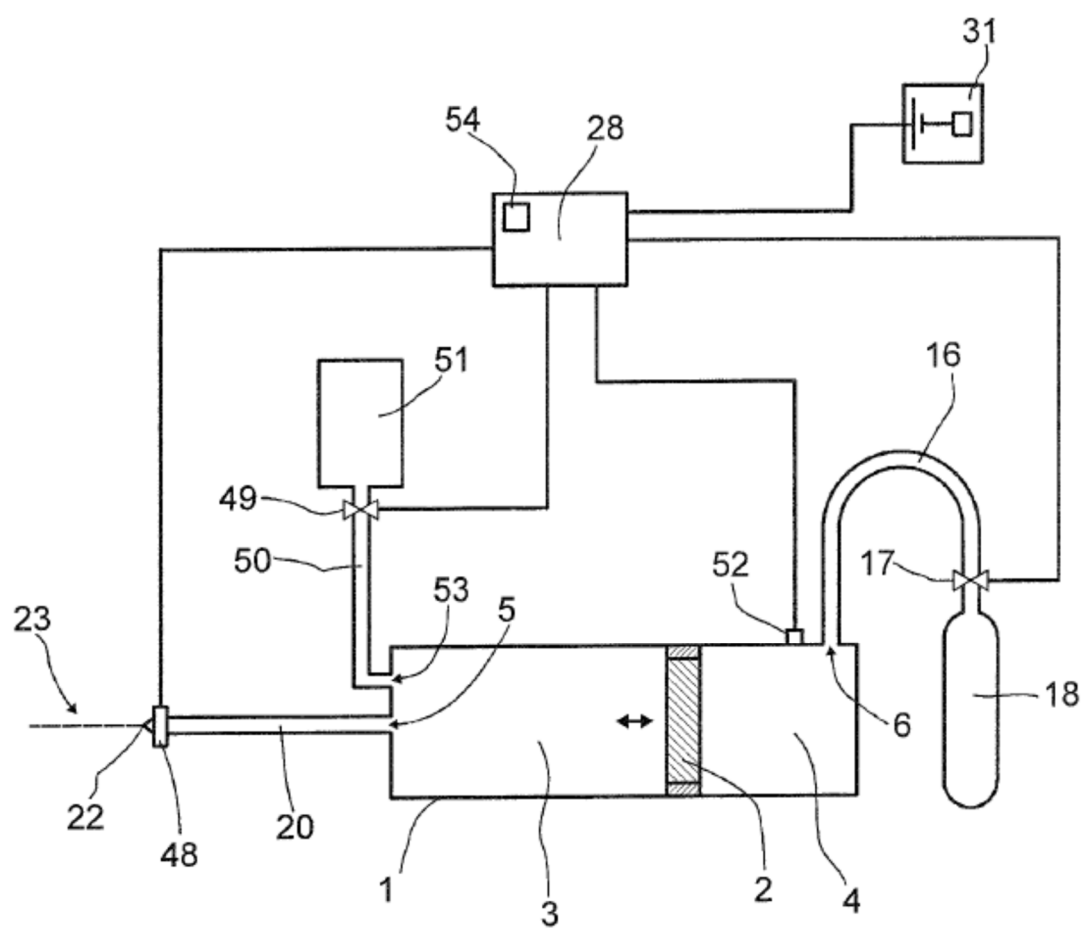


FIG.2

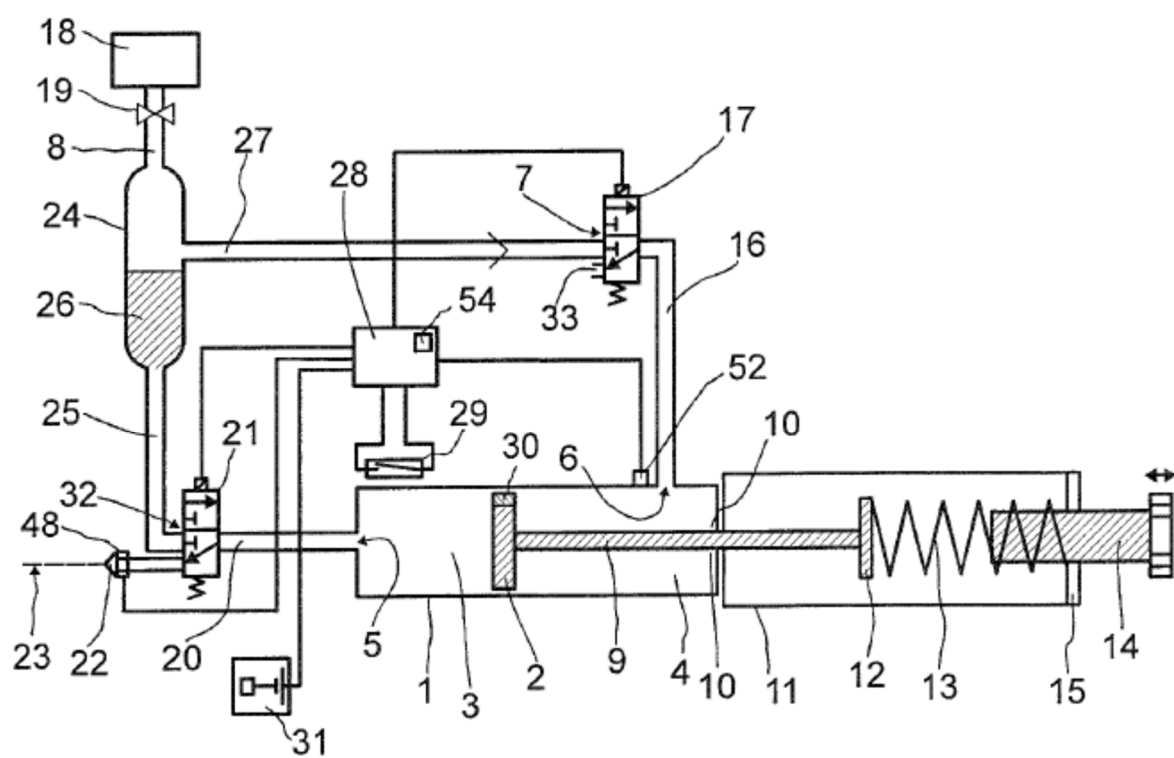


FIG.4

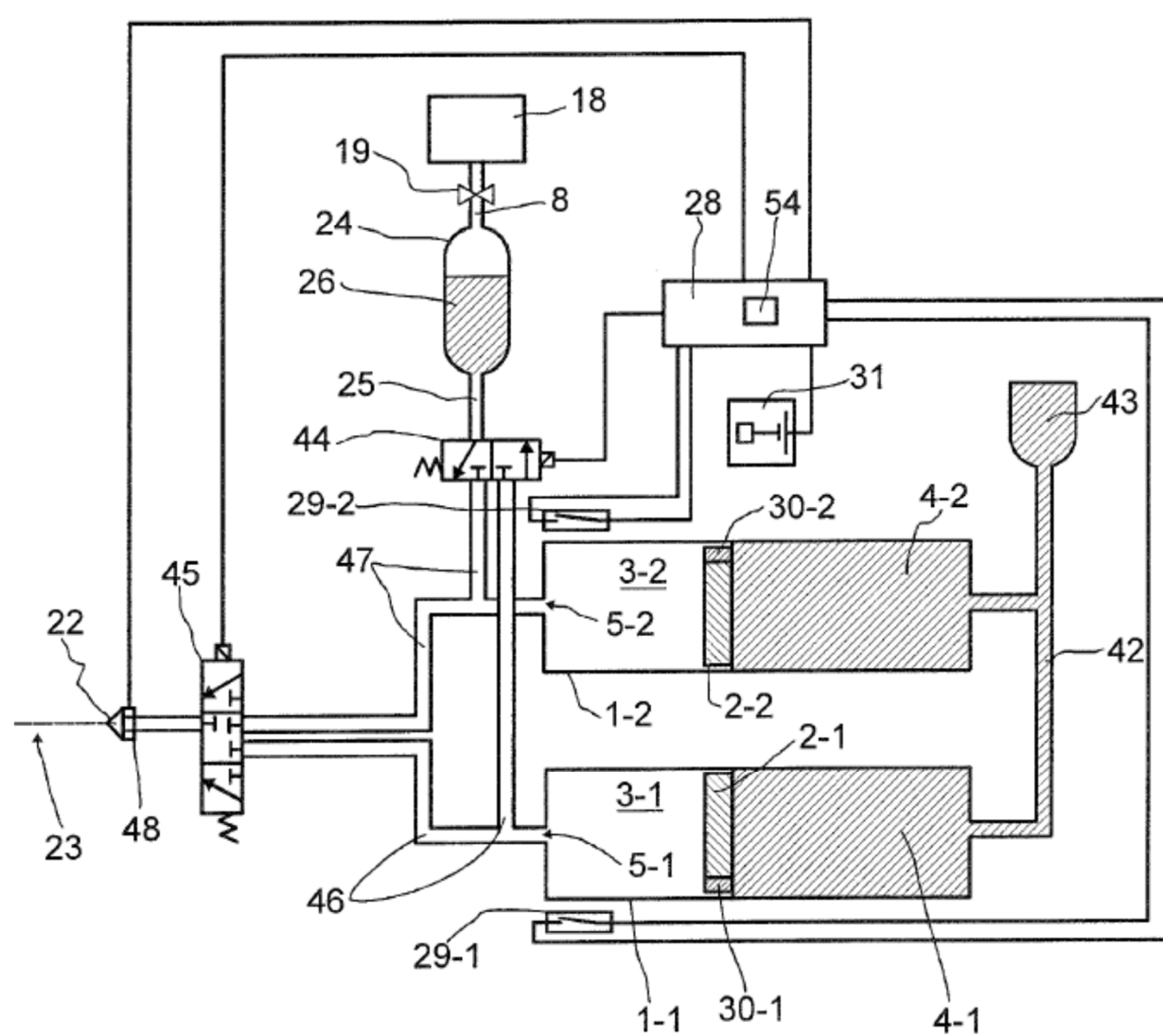


FIG.5

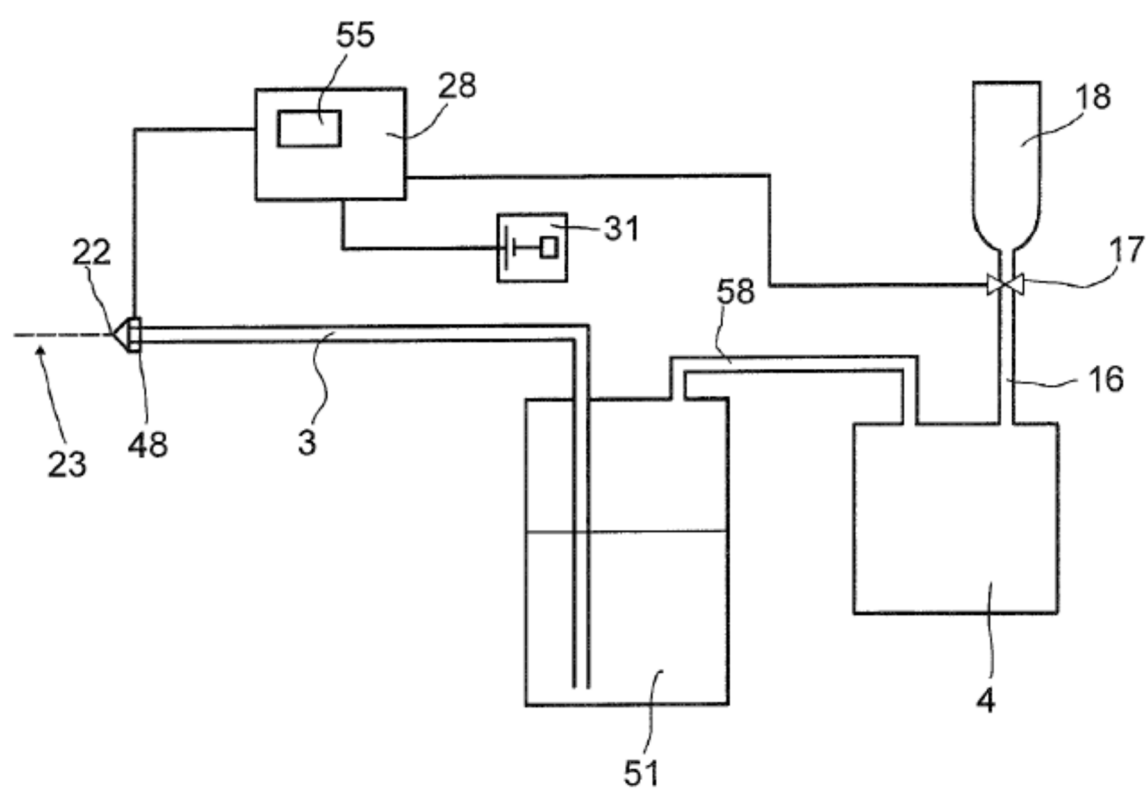


FIG.6

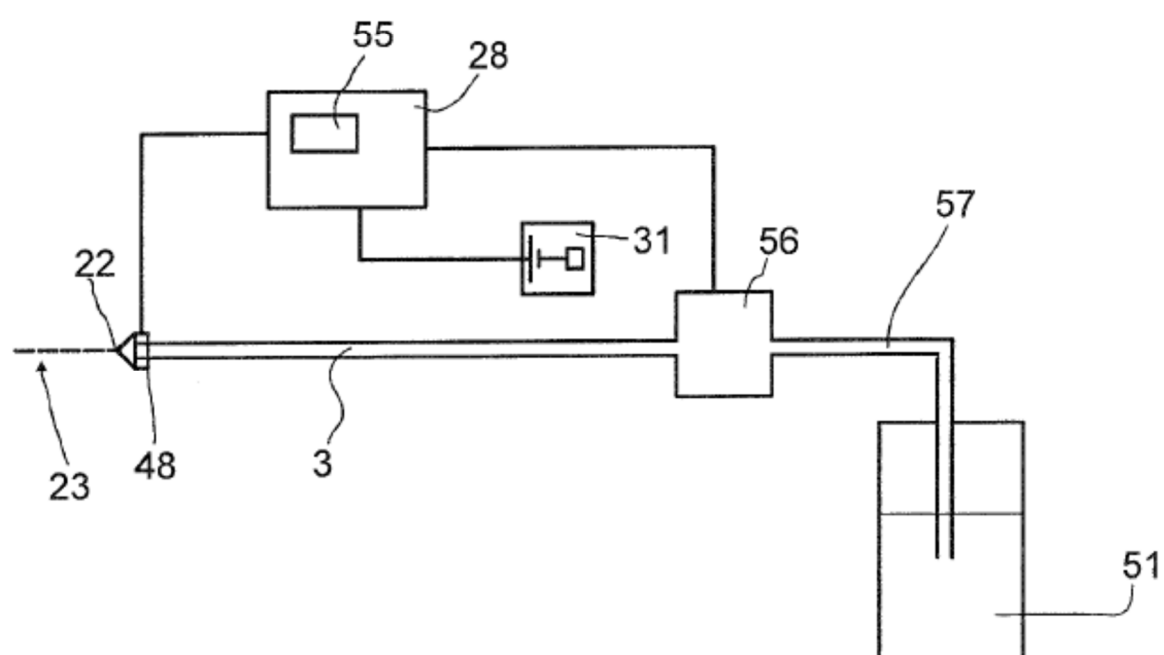


FIG.7

