

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 969 918**

51 Int. Cl.:

B05B 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.02.2021 PCT/US2021/017963**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.08.2021 WO21163567**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2021 E 21712274 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2023 EP 4103333**

54 Título: **Sistema de pulverización controlado por válvula de tres vías**

30 Prioridad:

14.02.2020 US 202062976892 P

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

23.05.2024

73 Titular/es:

**SPRAYING SYSTEMS CO. (100.0%)
North Avenue and Schmale Road, P.O. Box 7900
Wheaton, IL 60187-7901, US**

72 Inventor/es:

**CROSBY, DAVID y
WINTER, TIMOTHY**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 969 918 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

Sistema de pulverización controlado por válvula de tres vías

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 Esta solicitud de patente reivindica el beneficio de solicitud de la patente provisional de EE.UU. N.º 62/976,892, presentada el 14 de febrero de 2020.

Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a sistemas de pulverización controlados por válvulas y, más particularmente, a un sistema de válvulas mejorado para controlar el flujo de líquido hacia las boquillas pulverizadoras durante el funcionamiento y al cerrar un suministro de líquido.

10 Antecedentes de la invención

15 Los pulverizadores agrícolas suelen tener brazos de pulverización largos con grupos de boquillas pulverizadoras que se controlan selectivamente mediante válvulas de control respectivas, cada una de las cuales se acciona individualmente para permitir la transmisión o terminación del líquido en las boquillas pulverizadoras del grupo. Con frecuencia es necesaria la terminación del líquido en uno o más grupos de boquillas pulverizadoras, por ejemplo, cerca de los extremos de los campos para evitar la pulverización sobre vegetación no agrícola o similar. Las válvulas de control para tales sistemas de pulverización están montadas comúnmente en relación agrupada o múltiple una al lado de la otra y alejadas de las boquillas pulverizadoras que controlan. Cada válvula de control está provista de un elemento de válvula que se puede mover entre las posiciones abierta y cerrada para controlar selectivamente el flujo de líquido hacia las boquillas pulverizadoras del grupo respectivo.

20 Se conocen válvulas de control que incluyen una válvula de bola giratoria que puede girar entre una posición que permite la dirección del líquido presurizado a través de la válvula de control hacia la línea de suministro de líquido a la boquilla pulverizadora o grupos de boquillas pulverizadoras y una segunda posición que cierra un orificio de entrada de líquido de la válvula y redirige el líquido restante aguas abajo en la línea hacia una línea de retorno para su recirculación en un tanque de suministro de líquido. Sin embargo, durante el movimiento giratorio de la válvula de bola a una posición cerrada, el orificio de entrada de líquido no se cierra completamente antes de abrir un orificio a la línea de retorno, lo que resulta en chorros de líquido a alta presión a través de la válvula de control antes del cierre completo del orificio de entrada. En los actuales pulverizadores agrícolas sofisticados, el líquido dirigido hacia el campo se controla a menudo mediante la cantidad de líquido dirigido hacia las boquillas pulverizadoras, y la redirección del líquido a la línea de retorno antes del cierre de la válvula puede afectar la precisión en el control del uso de productos químicos líquidos. Si bien se han hecho propuestas para evitar que esto ocurra, dichas propuestas han sido relativamente complejas y costosas, y han requerido múltiples mecanismos de válvulas.

Objetos y compendio de la invención

Un objetivo es proporcionar un sistema de pulverización controlado por válvula que permita un control más eficiente y preciso del líquido suministrado al pulverizador en función de la alimentación de entrada de líquido.

35 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de pulverización controlado por válvula como el caracterizado anteriormente que sea operable para cerrar el suministro de líquido a las boquillas pulverizadoras sin ráfagas no deseadas de líquido a través de la válvula de control que puedan afectar el control preciso del uso de productos químicos.

40 Un objeto adicional es proporcionar un sistema de pulverización controlado por válvula del tipo anterior que tiene una válvula de control de suministro de líquido operable para cerrar completamente el suministro de líquido a las boquillas pulverizadoras antes de permitir la dirección del líquido corriente abajo en las líneas de alimentación de las boquillas pulverizadoras hacia una línea de retorno al suministro de líquido.

Otro objeto es proporcionar un sistema controlado por válvula del tipo anterior que sea de construcción y operación relativamente sencillos y se preste a una fabricación económica y un uso fiable.

45 Otros objetos y ventajas de la invención resultarán evidentes tras la lectura de la siguiente descripción detallada y haciendo referencia a los dibujos, en los que:

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de pulverización ilustrativo que tiene válvulas de control según la presente invención;

50 La figura 2 es una sección fragmentaria ampliada de uno de los conjuntos de boquillas pulverizadoras y su válvula de retención asociada incluida en el sistema de pulverización mostrado en la figura 1, que muestra la válvula de retención en posición cerrada;

La figura 3 es una sección fragmentaria ampliada de la válvula de retención ilustrada, que muestra la válvula de retención en una posición abierta;

5 La figura 4 es una sección vertical ampliada de uno de los módulos de control ilustrados tomada en un plano perpendicular a un orificio de líquido central del módulo de control que muestra el vástago de válvula del mismo en una posición abierta para comunicar líquido desde el orificio de suministro de líquido central hasta un orificio de salida de la válvula de control;

10 La figura 5 es una sección vertical, similar a la figura 4, pero mostrando el vástago de la válvula en una posición bajada que bloquea el flujo de líquido desde el orificio de suministro de líquido hasta un orificio de salida a las boquillas pulverizadoras mientras se abre un orificio de contraflujo o flujo de retorno que se comunica con una línea de retorno;

La figura 6 es una sección vertical del módulo de control mostrado en la figura 5 tomada en un plano perpendicular al de la figura 5;

15 La figura 7 es una sección parcial del módulo de control, similar a la figura 4, que muestra el vástago de la válvula en una posición abierta que permite la comunicación de líquido a través de un orificio de salida a las boquillas pulverizadoras;

La figura 8 es una figura similar a la figura 7, pero mostrando el vástago de la válvula en una posición intermedia que bloquea el flujo de líquido tanto hacia el orificio de salida de líquido a las boquillas pulverizadoras como al orificio de contraflujo o retorno del módulo;

20 La figura 9 es una sección parcial similar a las figuras 5 y 6, que muestran el vástago de válvula en una posición bajada bloqueando el flujo de líquido a través del orificio de entrada y permitiendo el flujo de retorno de líquido a un orificio de contraflujo o retorno;

La figura 9A es una vista ampliada del vástago de válvula inferior en la figura 9;

La figura 10 es una perspectiva ampliada del motor eléctrico y del accionamiento del vástago de válvula del módulo de control ilustrado;

25 La figura 11 es una sección horizontal ampliada del módulo de control tomada en el plano de la línea 11-11 en la figura 7;

La figura 12 es una vista en alzado lateral del motor eléctrico y del accionamiento del vástago de válvula del módulo de control ilustrado; y

30 La figura 13 es una sección del accionamiento del motor y del vástago de la válvula tomada en el plano de la línea 13-13 en la figura 12.

Por lo tanto, aunque la presente invención se describirá en relación con válvulas de control montadas en grupo para un sistema de pulverización agrícola, se entenderá que la invención es igualmente aplicable a válvulas de control para otros tipos de sistemas de transferencia o pulverización de líquidos.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

35 Haciendo referencia ahora más particularmente a la figura 1 de los dibujos, se muestra un sistema de pulverización agrícola ilustrativo 10 que incluye un tanque de suministro 11 para contener una cantidad de líquido a pulverizar, una pluralidad de secciones pulverizadoras 12, cada una de las cuales tiene una pluralidad de boquillas pulverizadoras 14 a través de las cuales se descarga el líquido, y un grupo de válvulas de control de pulverización 15 de acuerdo con la invención que están montadas en una relación agrupada o múltiple una al lado de la otra y están adaptadas para controlar el flujo de líquido desde el tanque de suministro 11 hasta las secciones pulverizadoras 12. Básicamente, el sistema de pulverización 10 es similar al descrito en la patente de EE.UU 6,036,107 mencionada anteriormente.

40 Como es habitual en los pulverizadores agrícolas, el sistema de pulverización 10 incluye una línea de suministro 18 entre el tanque de suministro 11 y el grupo de válvulas de control 15 para transmitir líquido a las válvulas de control 15, una línea de descarga 19 entre cada válvula de control 15 y una respectiva sección pulverizadora 12 para entregar líquido a la sección pulverizadora 12, una línea de retorno 20 que proporciona comunicación de retorno entre las válvulas de control 15 y el tanque de suministro 11, y una línea de regulación 21 que tiene una válvula de regulación 22 entre el grupo de válvulas de control 15 y el tanque de suministro 11 para facilitar la regulación de la presión del sistema. Véase aquí también el documento DE4407974.

50 La línea de suministro 18 del sistema de pulverización 10 ilustrado incluye una válvula de cierre 24 que permite la detención manual del flujo de líquido desde el tanque de suministro 11, una bomba 25 que presuriza el líquido en la línea de suministro 18, un colador 26 para filtrar residuos de la línea de suministro 18, y una válvula reguladora 28 que permite la regulación manual del flujo. La línea de suministro 18 también incluye una línea de retorno 29 que, en este caso, se bifurca desde la línea de suministro 18 en un punto aguas abajo de la bomba 25 y regresa al tanque de

suministro 11. Como se muestra en la figura 1, esta línea de retorno 29 incluye un agitador 30 ubicado dentro del tanque de suministro 11 que mezcla el líquido dentro del tanque de suministro 11 basándose en el caudal a través de la línea de retorno 29. También se proporciona una válvula reguladora 31 en la línea de retorno 29 que puede ajustarse manualmente para regular el caudal a través de la línea de retorno 20 y para ajustar la velocidad de mezcla del agitador 30. El sistema de pulverización ilustrado 10 está provisto de un control de pulverizador 35 operado por ordenador que está conectado operativamente a cada una de las válvulas de control 15 del grupo y la válvula reguladora 22, de manera conocida.

Las boquillas pulverizadoras 14 ilustradas, como se muestra en las figuras 2 y 3, pueden ser de tipo convencional, teniendo en este caso cada una un cuerpo de boquilla 38 con un vástago 39 soportado en comunicación de fluido con un brazo de suministro de líquido 40 de la sección pulverizadora 12 que, a su vez, está acoplado con una línea de suministro respectiva 19. Cada una de las boquillas pulverizadoras 14 tiene una válvula de retención respectiva 41, tal como se describe en el documento de patente de EE.UU. 4,660,598 comúnmente citado, cuya descripción se incorpora en la presente memoria como referencia. Cuando la presión del líquido suministrada a la boquilla pulverizadora 14 a través de la línea de suministro 19 excede la fuerza de un resorte de solitación 42, el líquido presurizado impulsa un diafragma 45 alejándolo de un extremo aguas arriba 46 de un tubo de entrada 48 como se muestra en la figura 3, para permitir que el líquido fluya a través del tubo de entrada 48 y se descargue desde la boquilla pulverizadora. Al cortar el líquido presurizado de la fuente de suministro, el resorte 42 fuerza al diafragma a un acoplamiento de sellado con el extremo aguas arriba del tubo 48 para evitar que se descargue o gotee más líquido desde la boquilla rociadora 14.

Las válvulas de control 15 de las secciones pulverizadoras 12 tienen cada una una construcción modular y están montadas en relación agrupada o múltiple de una manera similar a la descrita en el documento de patente de EE.UU. 6,036,107 mencionado anteriormente. Las válvulas de control 15, como se muestra en las figuras 4-6 tienen cada una un cuerpo de válvula principal 50, un cuerpo de válvula inferior 51 soportado en relación de dependencia del cuerpo de válvula principal 50, y un motor de control de válvula eléctrica 52 soportado en la parte superior del cuerpo de válvula principal 50. El cuerpo de válvula principal 50 tiene en este caso un collar anular 54, que se abre hacia arriba, que recibe y soporta una sección de montaje anular 55 de una carcasa del motor 52 con anillos de sellado anulares 56 entre ellos, y el cuerpo de válvula inferior 51 tiene una sección de cubo 58 de diámetro reducido que se extiende hacia arriba soportado dentro de un extremo inferior del cuerpo de válvula principal 50 con una junta tórica de sellado 59 entre ellos. El cuerpo de válvula principal 50 incluye un orificio de suministro de líquido principal 60 central orientado transversalmente para recibir líquido desde la línea de suministro 18, y el cuerpo de válvula inferior 51 tiene un paso de líquido vertical central 62 para comunicación con el orificio de suministro de líquido 60. El paso vertical central 62 se comunica a su vez con un paso transversal 64 que tiene un orificio de salida de líquido 65 y un orificio de contraflujo o contraflujo reducido 66 adyacente a un extremo inferior del cuerpo de válvula 51. Las válvulas de control 15 están conectadas con los orificios de suministro de líquido 60 de la pluralidad de válvulas de control que se comunican entre ellas y con la línea de suministro de líquido 18, y con cada orificio de salida de líquido 65 acoplado con una respectiva línea de suministro de líquido 19 a una sección pulverizadora 12 y estando cada orificio de contraflujo o retorno de líquido 66 acoplado con la línea de retorno 20.

De acuerdo con una característica importante de la presente realización, cada válvula de control 15 tiene un único vástago de válvula 70 para controlar el flujo de líquido desde el orificio de suministro de líquido principal 60 hasta el orificio de salida 65 y la línea de suministro respectiva 19 y al orificio de contraflujo o retorno de líquido 66 y línea de retorno 20. Con este fin, el vástago de válvula 70 se extiende centralmente a través del cuerpo de válvula principal 50, el orificio de suministro de líquido 60 y el paso de suministro de líquido central 62 del cuerpo de válvula inferior 51. El vástago de válvula 70 en este caso se extiende a lo largo de los cuerpos de válvula principal e inferior 50, 51 con un extremo inferior del mismo que se puede colocar a través de un orificio de contraflujo o contraflujo 66. Un sello anular 71 está soportado alrededor de un extremo inferior del vástago de válvula 70 (figura 9A) para sellar el contacto con el orificio de contraflujo o retorno 66 de diámetro reducido, como resultará evidente. Para facilitar la fabricación, el vástago de válvula 70 tiene en este caso unas secciones superior e inferior 70a, 70b fijadas entre ellas mediante un acoplamiento roscado 72.

Para controlar el suministro de líquido desde el orificio 60 de suministro de líquido hasta la sección 62 de paso central y al orificio 65 de salida de cada boquilla pulverizadora 14, se soporta un sello anular 75 en el vástago 70 dentro del orificio 60 de suministro de líquido principal, como se representa en la figura 4. El sello anular principal 75 está solicitado hacia abajo contra un clip en E 76 fijado al vástago 70 mediante un resorte helicoidal 78 interpuesto entre una arandela 79 en un lado superior del sello anular 75 y un clip en E superior 80 fijado al vástago a una distancia por encima de la arandela 79. En este caso, una junta tórica 81 está montada en relación circundante con el vástago de válvula 70 dentro del sello anular 75.

Para subir y bajar el vástago de válvula 70 entre las posiciones abierta y cerrada, el motor eléctrico 52 está acoplado operativamente con el vástago de válvula 70. Con este fin, el motor eléctrico 52 puede ser un motor reversible de 12 V CC, que tiene un árbol impulsor 85 acoplado con un tren de accionamiento 86 para hacer girar un árbol de salida 88 soportado en relación dependiente del tren de accionamiento 86 por encima del vástago de válvula 70. Para facilitar la subida y bajada controlada del vástago de válvula 70 como incidente a la rotación del árbol de salida 88, un interruptor óptico 89 fijado a un extremo superior del vástago de válvula 70 está soportado roscadamente en una sección roscada 90 del árbol de salida 88. El interruptor óptico 89 se retiene contra la rotación de manera que la

rotación impulsada del árbol de salida 88 provocará que el interruptor óptico 89 y el vástago de válvula, 70 acoplado con su parte inferior, sea elevado o descendido con respecto a los cuerpos de válvula 50, 51. Para guiar la subida y bajada de el interruptor óptico 89 y, por tanto, el vástago de válvula 70, se dispone de una sección de pata transversal 89a en un lado del interruptor óptico 89 está guiado para su movimiento dentro de una pista guía 92 fijada dentro de la carcasa del motor (figura 11).

Para controlar el movimiento superior e inferior del vástago de válvula 70, el interruptor óptico 89 tiene una sección de pata 89b más delgada en un lado opuesto a la sección de bandera guía 89a y es móvil con el vástago de válvula 70 entre unos sensores ópticos 95a, 95b que controlan el motor eléctrico 52 y limitan el movimiento superior e inferior del interruptor óptico 89, y por tanto del vástago de válvula 70. Los sensores ópticos 95a y 95b en este caso están acoplados con una placa de circuito 96 (figura 10) que efectúa el funcionamiento del motor eléctrico 52, mediante un control de operador apropiado, y el movimiento del vástago de válvula 70 entre los sensores 95a, 95b.

De acuerdo con un aspecto importante adicional de la presente realización, cada válvula de control 15 es operable de manera que el vástago de válvula 70 cierra y sella completamente la comunicación entre el orificio de entrada de líquido principal 60 y el paso de flujo central 62 hacia el orificio de salida 65 a la sección pulverizadora 12 antes de permitir la comunicación desde el orificio de salida 65 y la línea de suministro 19 al orificio de contraflujo o retorno 66. Como se representa en las figuras 4 y 7, cuando el motor eléctrico 52 ha hecho girar el árbol de salida 88 para elevar el interruptor óptico 89 y el vástago de válvula 70 acoplado con el mismo a una posición superior con la sección del interruptor óptico 89b en contacto con el sensor óptico superior 95a, el sello anular 75 llevado por el vástago de válvula 70 se eleva a una posición abierta permitiendo la comunicación de líquido desde el orificio de entrada principal 60 del módulo de control a las secciones de paso central y transversal 62, 65 y el orificio de salida 65 al sistema pulverizador 12. El clip en E inferior 76 lleva y soporta el sello anular 75 hasta dicha posición elevada o abierta. Simultáneamente, el extremo inferior del vástago de válvula 70 se eleva y se coloca en una posición cerrada en el orificio de contraflujo o retorno 66, con el sello anular 71 impidiendo el paso de líquido tanto desde el pasaje central 62 como desde el orificio de salida 60 al orificio de contraflujo o retorno 66.

Para evitar la comunicación de líquido con el orificio de salida 65 y la sección pulverizadora 12, el motor eléctrico 52 se opera en la dirección inversa bajo el control de la placa de circuito 96, girando el árbol de salida 88 en una dirección opuesta que baja hacia abajo el interruptor óptico 89 y el vástago de válvula 70 hasta una posición intermedia que inicialmente cierra el orificio de entrada de líquido 60, mientras que el orificio de contraflujo y retorno 66 permanece cerrado, como se representa en la figura 8. En dicha posición intermedia se puede ver que el sello anular 75 está solicitado hacia su posición cerrando el orificio de entrada 60 mientras que el vástago de válvula inferior 70 continúa cerrando el orificio de contraflujo 66. La Operación continua del motor de accionamiento 52 y rotación del árbol impulsor de salida 88 baja aún más el vástago de válvula 70 una distancia suficiente para que el sello anular 71 en el extremo inferior del vástago de válvula 70 esté dispuesto más allá del orificio de contraflujo o retorno 66 de diámetro reducido. Durante tal movimiento, el sello anular 75 permanece solicitado por resorte de sollicitación 78 en su posición cerrada, mientras que el vástago de válvula 70 y el clip en E 76 que soporta el sello anular 75 continúan moviéndose hacia abajo con el vástago de válvula 70 (figuras 6 y 9). Al bajar el vástago de válvula 70 y el interruptor óptico 89 hasta el nivel en el que la sección de indicador 89b hace contacto con el sensor óptico inferior 95b, el extremo inferior del vástago de válvula 70 y el sello anular 65 están dispuestos más allá de la salida de diámetro reducido u orificio de contraflujo 66, permitiendo así la comunicación de cualquier líquido aguas abajo que se va a drenar de regreso a través de la salida de retorno 66 hacia la línea de retorno 20. Se aprecia que, dado que el orificio de entrada 60 está completamente cerrado antes de la apertura del orificio de contraflujo o retorno 66, no hay ráfagas ni ninguna otra comunicación de líquido desde el orificio de entrada 60 al orificio de contraflujo 66 y a la línea de retorno 15 durante el cierre de líquido a la sección pulverizadora 12 u otra pérdida apreciable de líquido de suministro que afecte significativamente el control fiable del producto químico líquido o similar.

Para reanudar la pulverización, el motor de accionamiento 52 se puede operar en dirección inversa, elevando el interruptor óptico 89 y el vástago de válvula 70 a una posición que primero cierra el orificio de contraflujo o retorno 66 mientras el sello anular 75 permanece solicitado en una posición que cierra el orificio de entrada 60 y luego tras la elevación continua del vástago de válvula 70 y hasta el nivel en que la sección de indicador de interruptor óptico 89b acopla el sensor óptico superior 95a. Tal movimiento adicional hace que el clip en E 76 levante el sello anular 75 y abra el orificio principal de suministro de líquido 60, como se muestra en la figura 4, para comunicar líquido a la sección pulverizadora 12.

De lo anterior, se puede ver que se proporciona un sistema de pulverización de control de válvula que es operable para cerrar y abrir el suministro de líquido hacia las boquillas pulverizadoras sin ráfagas no deseadas de líquido a través de la válvula de control que pueden afectar el control preciso del uso de productos químicos líquidos. El sistema de válvulas utiliza un único vástago de válvula que se controla para cerrar completamente el líquido hacia las boquillas pulverizadoras antes de permitir el drenaje del líquido a una línea de retorno del sistema de pulverización. También se puede ver que el sistema de control de válvula es de construcción y operación relativamente sencillas en y se presta a una fabricación económica y un uso fiable.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de pulverización de líquido (10) para pulverizar productos químicos agrícolas que comprende:

una sección pulverizadora de líquido (12) que tiene al menos una boquilla pulverizadora de líquido (14);

5 un controlador de líquido para controlar el flujo de líquido desde un suministro de líquido (11) de un producto químico agrícola a dicha sección pulverizadora para su descarga desde dicha al menos una boquilla pulverizadora (14);

dicho controlador de líquido incluye una válvula de control de líquido (15) que tiene un cuerpo de válvula (50, 51) con un orificio de suministro de líquido (60), un orificio de salida de líquido (65) y un orificio de contraflujo de líquido (66);

10 una primera línea de suministro de líquido (18) para dirigir líquido desde dicho suministro de líquido (11) a dicho orificio de suministro de líquido (60); una segunda línea de suministro de líquido (19) para dirigir líquido desde dicho orificio de suministro de líquido (60) hasta dicha sección pulverizadora (12); una línea de contraflujo (20) acoplada con dicho orificio de contraflujo (66) para dirigir el líquido en dicha segunda línea de suministro de líquido (19) lejos de dicha sección pulverizadora (12) al finalizar el suministro de líquido a dicha
15 sección pulverizadora (12);

teniendo dicha válvula de control (15) un vástago de válvula (70) **caracterizado por**;

siendo operable dicha válvula de control (15) para mover dicho vástago de válvula (70) entre (1) una primera
20 posición que abre dicho orificio de suministro de líquido (60) para permitir la dirección del líquido desde dicha primera línea de suministro de líquido (18), a través de dicho orificio de suministro de líquido (60), y un orificio de salida de líquido (65) a dicha segunda línea de suministro de líquido (19) y una sección pulverizadora de líquido (12) para descarga desde dicha al menos una boquilla pulverizadora (12) mientras se bloquea el flujo de líquido a través de dicho orificio de contraflujo (66) a dicha línea de contraflujo (20), (2) una segunda
25 posición que bloquea el suministro de líquido desde la primera línea de suministro de líquido (18) a través de dicho orificio de suministro de líquido (60) a dicho orificio de salida de líquido (65) y una segunda línea de suministro de líquido (19) mientras continúa bloqueando el flujo de líquido a través de dicho orificio de contraflujo (66) hacia dicha línea de contraflujo (20); y (3) a una tercera posición en la que durante el movimiento a dicha tercera posición dicho vástago de válvula (70) continúa bloqueando el flujo de líquido desde dicha primera línea de suministro de líquido (18) a través de dicho orificio de suministro de líquido (60) y orificio de salida de líquido (65) mientras se abre dicho orificio de contraflujo (66) para permitir que el líquido
30 restante en dicha segunda línea de suministro de líquido (19) fluya de regreso a través de dicho orificio de contraflujo (66) y la línea de contraflujo (20) de modo que el flujo de líquido desde dicha una segunda línea de suministro de líquido (19) hasta dicha línea de retorno de flujo de líquido (20) sólo es posible cuando está cerrado dicho orificio de suministro de líquido (60).

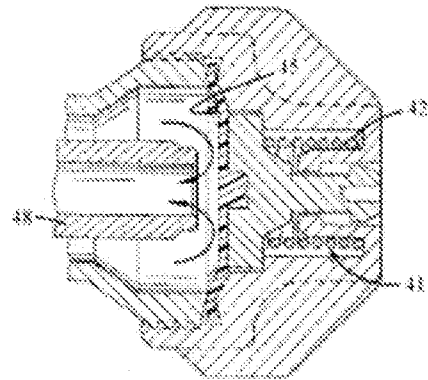
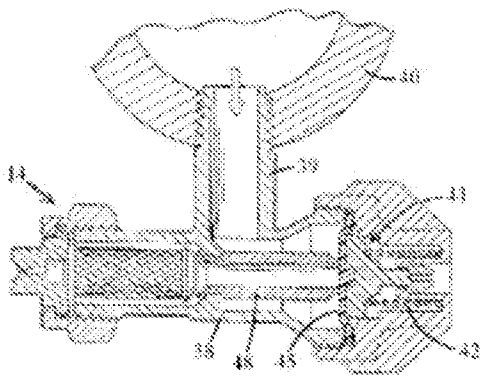
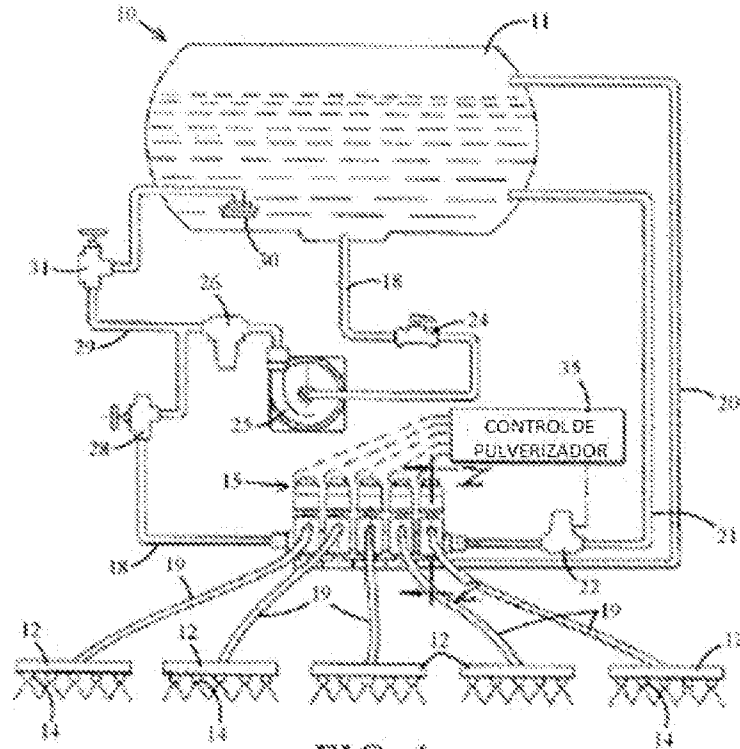
35 2. El sistema de pulverización de líquido de la reivindicación 1, en el que dicho vástago de válvula (70) se extiende a través de dicho orificio de suministro de líquido (60) y de dicho orificio de contraflujo (66) y en dicha primera posición permite el flujo de líquido desde a través del orificio de suministro de líquido (60), y un orificio de salida de líquido (65) a dicha segunda línea de suministro de líquido (19) mientras se bloquea simultáneamente el flujo a través de dicho orificio de contraflujo (66), y en dicha segunda posición bloquea simultáneamente el flujo de líquido a través de dichos
40 orificios de suministro de líquido (60) y el orificio de contraflujo (66), y tras el movimiento de dicho vástago de válvula (70) a dicha tercera posición continúa bloqueando el flujo de líquido a través de dicho orificio de suministro de líquido (60) y mientras se abre dicho orificio de contraflujo (66) para permitir que el líquido restante en dicha segunda línea de suministro de líquido (15) fluya hacia dicha línea de contraflujo (20).

45 3. Un sistema de pulverización de líquido según la reivindicación 1, en el que dicho vástago de válvula (70) está soportado de forma roscada en dicho cuerpo de válvula (50, 51) para un movimiento longitudinal relativo, e incluye un motor (52) acoplado con dicho vástago de válvula (70) para hacer girar selectivamente dicho vástago de válvula (70) con el fin de mover dicho vástago de válvula (70) entre dichas posiciones primera, segunda y tercera.

50 4. El sistema de pulverización de líquido de la reivindicación 3 que incluye un control para controlar el funcionamiento de dicho motor (52), incluyendo dicho control un interruptor (89) llevado por dicho vástago de válvula (70) para movimiento con dicho vástago de válvula (70) entre dichas posiciones primera, segunda y tercera, y un par de sensores espaciados longitudinalmente (95a, 95b) en dicho cuerpo de válvula (50, 51) acoplable por dicho interruptor (89) para controlar el funcionamiento de dicho motor (52) y limitar el movimiento de dicho vástago de válvula (70) entre dichas posiciones primera y tercera.

55 5. El sistema de pulverización de la reivindicación 1, en el que dicho vástago de válvula (70) lleva un primer miembro de sellado(75) para cerrar dicho orificio de suministro de líquido (60) cuando dicho vástago de válvula (70) está en dichas posiciones segunda y tercera, y un segundo miembro de sellado (71) para cerrar dicho orificio de contraflujo (66) cuando dicho vástago de válvula (70) está en dichas posiciones primera y segunda.

- 5 6. El sistema de pulverización de la reivindicación 5, en el que dicho primer miembro de sellado es un miembro de sellado anular montado en dicho vástago de válvula (70) y un resorte solicitado para un movimiento relativo de modo que al moverse dicho vástago de válvula (70) desde dicha primera posición hasta dichas posiciones segunda y tercera de dicho primer miembro de sellado (75) cierra dicho orificio de suministro de líquido (60) al tiempo que permite el movimiento continuo de dicho vástago de válvula (70) hacia dichas posiciones segunda y tercera.
- 10 7. El sistema de pulverización de la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo de válvula (50, 51) tiene un paso de flujo de líquido alargado (62) que comunica entre dicho orificio de suministro de líquido (60) y dicho orificio de contraflujo (66); estando montado dicho vástago de válvula (70) para movimiento alternativo en dicho paso de flujo alargado (62) entre dichas posiciones primera, segunda y tercera; comunicándose dicha segunda línea de suministro de líquido (19) con dicho paso de líquido alargado (62) en una ubicación intermedia entre dicho orificio de suministro de líquido (60) y el orificio de contraflujo (66); y dicho vástago de válvula (70) cuando está en dicha primera posición permite el flujo de líquido desde dicho orificio de suministro de líquido (60) a través de dicho paso de flujo de líquido alargado (62) hasta dicha segunda línea de suministro de líquido (19) mientras bloquea el flujo de líquido a través de dicho orificio de contraflujo (66) a dicha línea de contraflujo (20), y cuando está en dicha segunda posición bloquea el flujo de líquido a través de dicho orificio de suministro de líquido (60) a dicho paso de flujo de líquido alargado (62) mientras simultáneamente bloquea el flujo de líquido desde dicho paso de flujo alargado (62) a través de dicho orificio de contraflujo (66), y como incidente con el movimiento a dicha tercera posición abre dicho orificio de contraflujo (66) para permitir la comunicación de líquido desde dicha segunda línea de suministro de líquido (19) y a través de dicho paso alargado de flujo de líquido (62) y orificio de contraflujo (66) a dicha línea de retorno de flujo (19) y mientras continúa bloqueando el flujo de líquido desde dicha línea de suministro de líquido (18) a través de dicho orificio de suministro de líquido (60) a dicho paso de flujo de líquido alargado (62).
- 15 8. El sistema de pulverización de líquido de la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo de válvula tiene un paso de flujo de líquido (62) que comunica entre dicho orificio de suministro de líquido (60) y dicho orificio de contraflujo (66); y dicha segunda línea de suministro de líquido (19) se comunica con dicho paso de flujo de líquido (62) del cuerpo de válvula en una ubicación entre dicho orificio de suministro de líquido (60) y el orificio de contraflujo de líquido (66).
- 20 9. El sistema de pulverización de líquido de la reivindicación 8 en el que dicho vástago de válvula (70) se extiende a través de dicho paso de flujo de líquido (62) del cuerpo de válvula y tanto dicho orificio de suministro de líquido (60) como el orificio de contraflujo (66) y en dicha primera posición permite el flujo de líquido desde el orificio de suministro de líquido (60) hasta el orificio de salida de líquido (65) y la segunda línea de suministro de líquido (19) mientras se bloquea simultáneamente el flujo a través de dicho orificio de contraflujo (66), y en dicha segunda posición bloquea simultáneamente el flujo de líquido a través de dicho orificio de suministro de líquido (60) y orificio de contraflujo (66), y tras el movimiento de dicho vástago de válvula (70) a dicha tercera posición continúa bloqueando el flujo de líquido a través de dicho orificio de suministro (66) y luego abre dicho orificio de contraflujo para permitir que el líquido restante en dicha segunda línea de suministro de líquido (19) fluya hacia dicha línea de contraflujo (20).
- 25 10. Un sistema de pulverización de líquido según la reivindicación 8, en el que dicho vástago de válvula (70) está soportado de forma roscada en dicho cuerpo de válvula (50, 51) para un movimiento longitudinal relativo, e incluye un motor (52) acoplado con dicho vástago de válvula (70) para hacer girar selectivamente dicho vástago de válvula (70) con el fin de mover dicho vástago de válvula (70) entre dichas posiciones primera, segunda y tercera.
- 30 11. El sistema de pulverización de la reivindicación 8 en el que dicho vástago de válvula (70) lleva un primer miembro de sellado (75) para cerrar dicho orificio de suministro de líquido (60) cuando dicho vástago de válvula (70) está en dichas posiciones segunda y tercera, y un segundo miembro de sellado (71) para cerrar dicho orificio de contraflujo (66) cuando dicho vástago de válvula (70) está en dichas posiciones primera y segunda.
- 35 12. El sistema de pulverización de la reivindicación 11, en el que dicho primer miembro de sellado (75) está montado en dicho vástago de válvula (70) y el resorte está solicitado para un movimiento relativo de modo que, al moverse dicho vástago de válvula (70) desde dicha primera posición hasta dicha segunda posición, el primer miembro de sellado (75) cierra dicho orificio de suministro de líquido (60) al tiempo que permite el movimiento continuo de dicho vástago de válvula (70) hacia dichas posiciones segunda y tercera.
- 40 13. El sistema de pulverización de la reivindicación 12, en el que dicho vástago de válvula lleva un segundo miembro de sellado anular en relación longitudinalmente espaciada con dicho primer miembro de sellado que bloquea el flujo de líquido a través de dicho orificio de contraflujo a dicha línea de contraflujo cuando dicho vástago de válvula está en dichas posiciones primera y segunda y tras el movimiento de dicho vástago de válvula hacia dicha tercera posición es llevado por el vástago de válvula a una posición que abre dicho orificio de contraflujo para permitir el flujo de líquido desde dicha segunda línea de suministro de líquido a través del orificio de salida de líquido y el orificio de contraflujo a dicha línea de contraflujo.
- 45 14. El sistema de pulverización de líquido de la reivindicación 1, que incluye un brazo de pulverización que define un paso de flujo de líquido y que soporta una pluralidad de dichas boquillas pulverizadoras, cada una de las cuales tiene un orificio de descarga en comunicación de fluido con el paso de flujo de líquido del brazo de pulverización y una respectiva de dichas válvulas de control para controlar el flujo de líquido desde un suministro de líquido hasta dicho paso de flujo de líquido del brazo de pulverización.
- 50 55



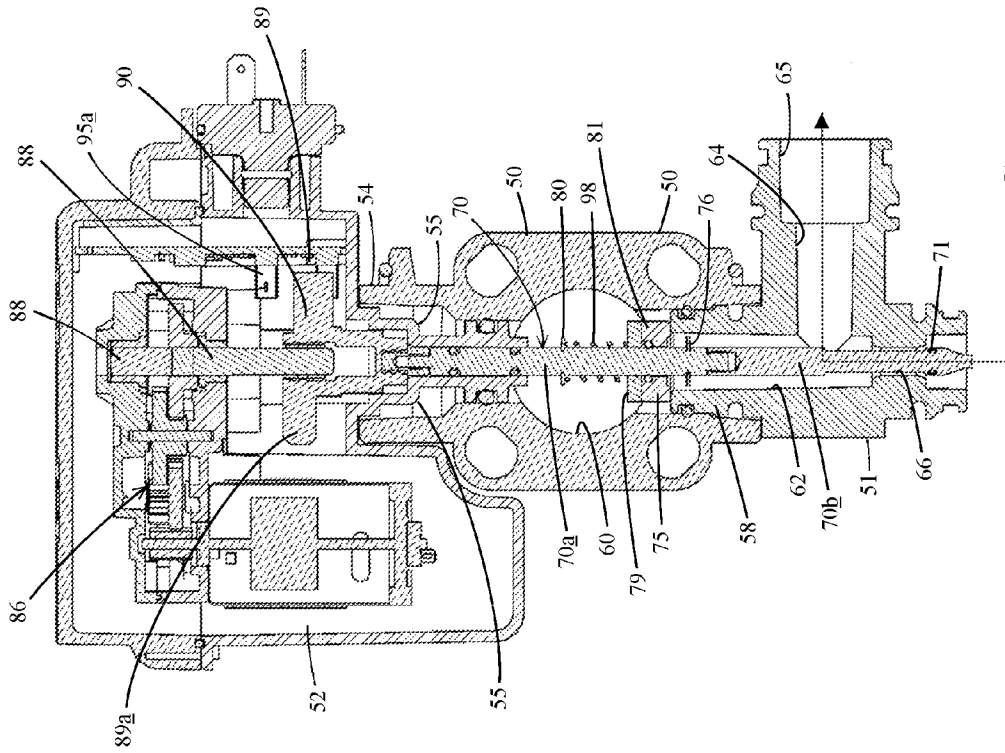


FIG. 5

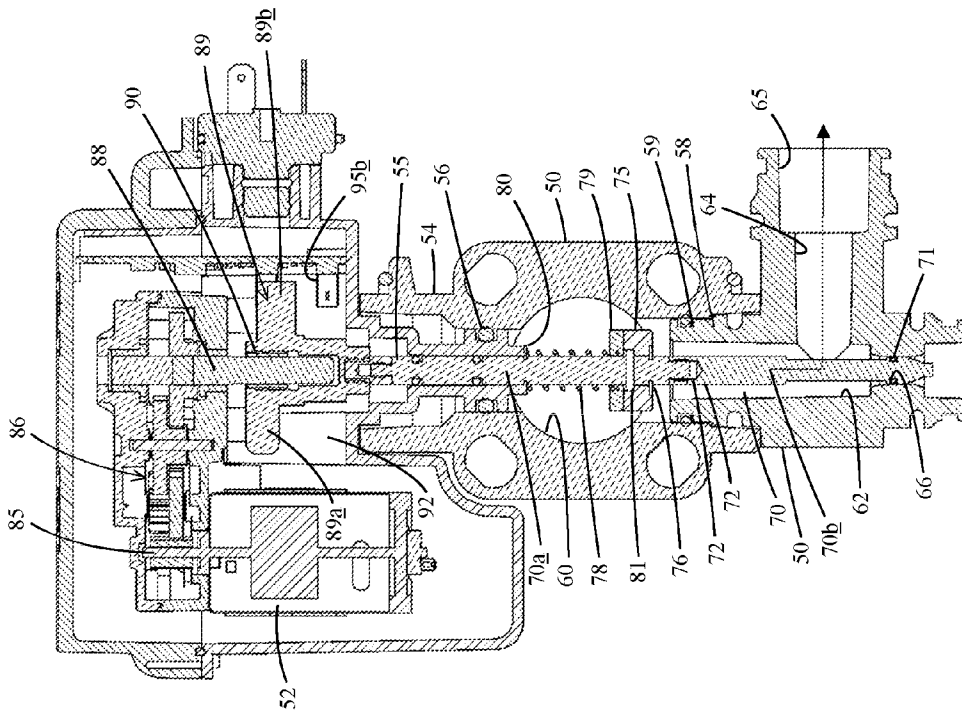


FIG. 4

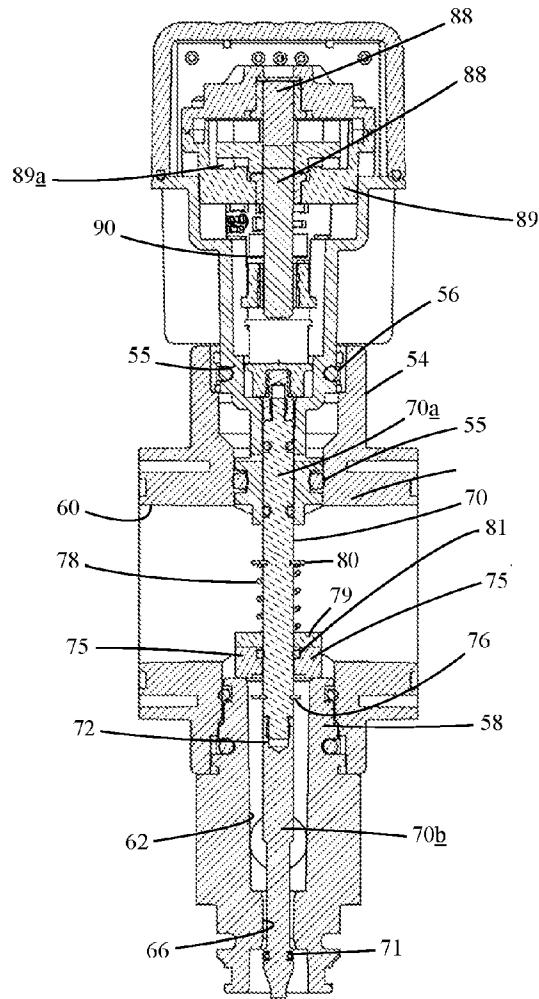


FIG. 6

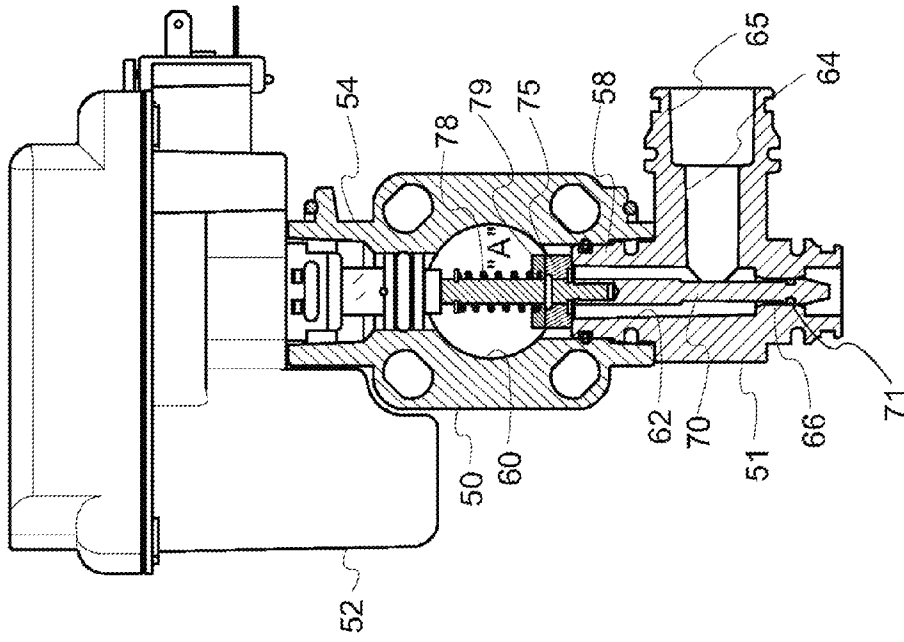


FIG. 8

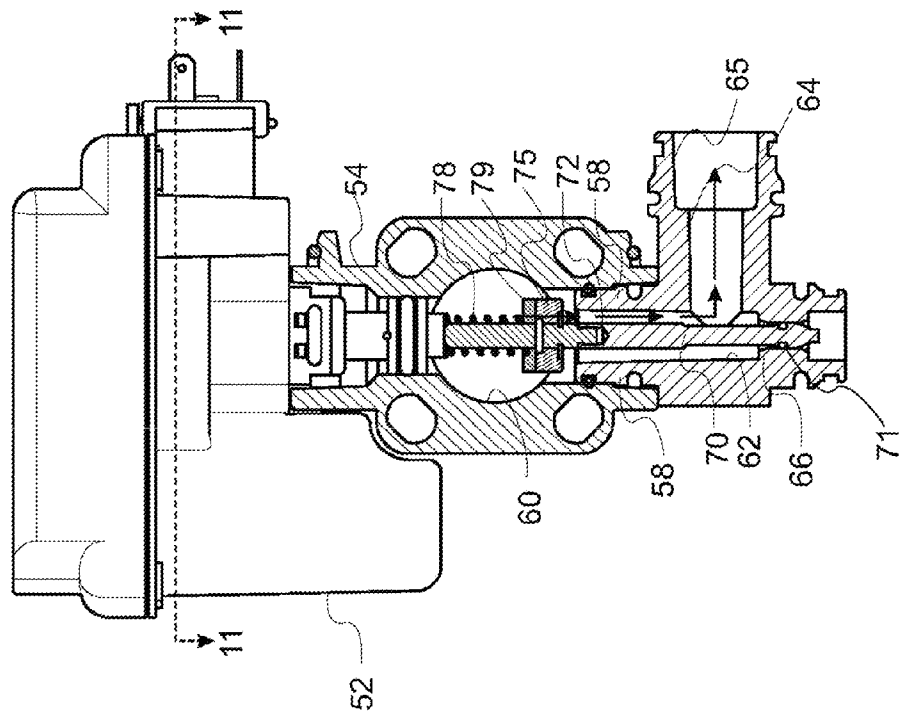


FIG. 7

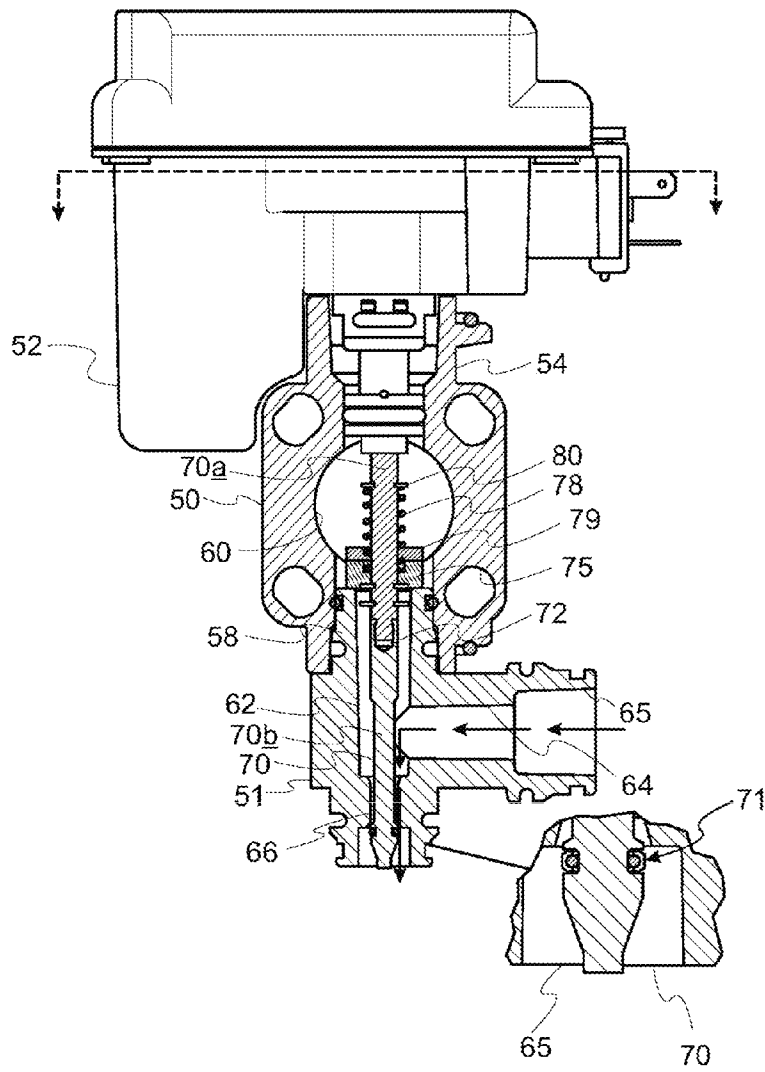


FIG. 9

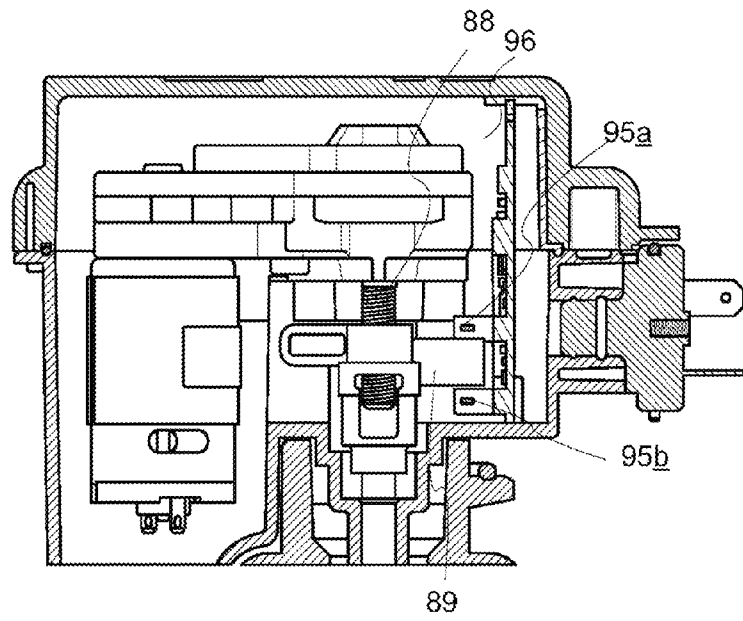


FIG. 10

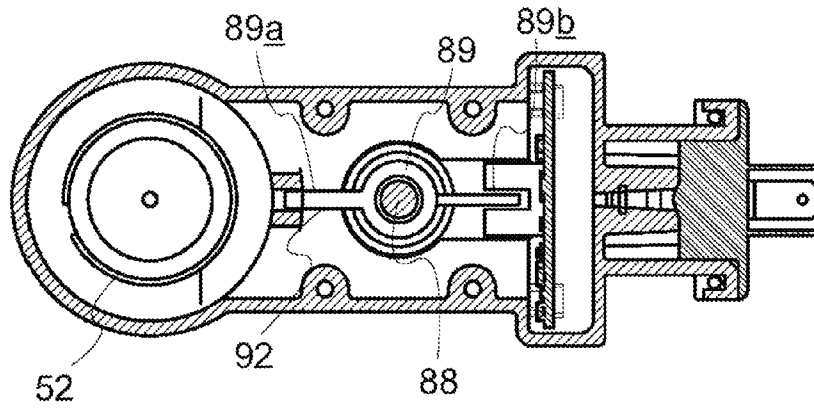


FIG. 11

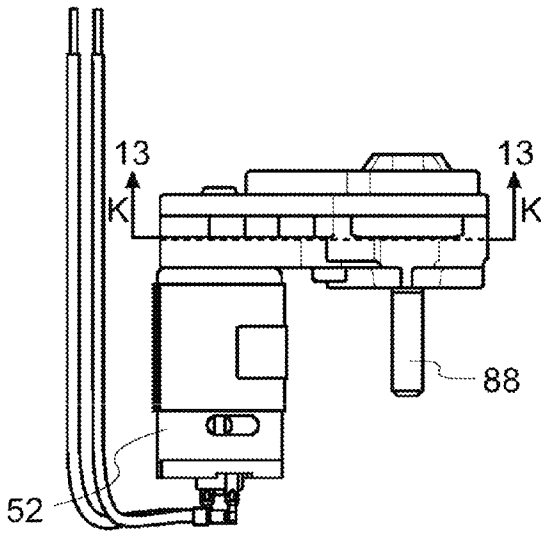


FIG. 12

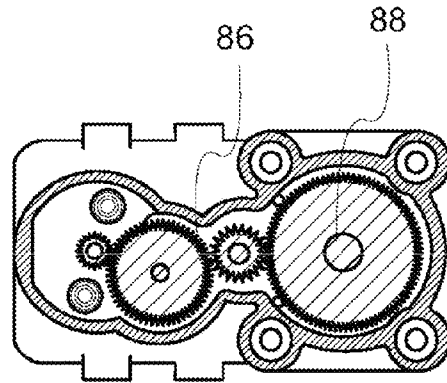


FIG. 13