

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 175**

51 Int. Cl.:

A01G 25/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2014 PCT/IB2014/065681**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.05.2015 WO15071797**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2014 E 14806440 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.04.2018 EP 3068211**

54 Título: **Aparato de válvula**

30 Prioridad:

17.11.2013 US 201361905236 P

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

09.07.2018

73 Titular/es:

**NETAFIM LTD (100.0%)
10 Derech Hashalim
67892 Tel-Aviv, IL**

72 Inventor/es:

**SOCOLSKY, ESTEBAN;
PELEG, GAD y
FEINTUCH, EHUD**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 675 175 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato de válvula

5 CAMPO TÉCNICO

Las realizaciones de la presente invención están relacionadas con un aparato de válvula y con un sistema y método de riego que incluye un aparato de válvula para controlar y/o afectar al flujo de líquido a través de un sistema de riego.

10 ANTECEDENTES

Los aparatos de válvula se pueden utilizar en sistemas de riego, aunque en algunos casos el funcionamiento de dichas válvulas puede ser por ejemplo autocontrolado y en otros casos puede ser por ejemplo controlado externamente. Ejemplos de válvulas utilizadas en sistemas de riego pueden incluir válvulas para abrir el agua en el sistema para que alcance una sección del sistema o para afectar al flujo que atraviesa una sección del sistema. Por ejemplo en sistemas de riego que emplean líneas de riego por goteo, dichas válvulas se pueden utilizar para permitir que fluya líquido a través de las líneas de goteo del sistema. Otros ejemplos pueden incluir válvulas de lavado que se instalan en el extremo de las líneas de goteo para afectar al lavado de las líneas por ejemplo al comienzo de un ciclo de riego.

20 El documento US5535778, es un ejemplo de una válvula con cierre automático que se utiliza para lavar líneas de riego. Esta válvula tiene una parte de entrada que comunica con agua de una línea de riego, y una membrana elástica que divide un espacio cerrado de la válvula en compartimentos de aguas arriba y de aguas abajo. La válvula tiene un canal entre los compartimentos y una abertura de descarga en el compartimento de aguas arriba. El flujo de agua desde el compartimento de aguas arriba hacia el interior del compartimento de aguas abajo dobla la membrana en la dirección de aguas arriba hasta que ésta se cierra contra la abertura de descarga para finalizar el lavado y para que permanezca cerrada mientras está expuesta a agua presurizada de aguas arriba procedente de la línea de riego. Cuando se produzca el descenso y cese de la presión de aguas arriba, la membrana volverá a su estado no flexionado y la válvula estará lista para una acción de lavado subsiguiente que empezará cuando sea expuesta de nuevo a una agua presurizada de aguas arriba en la línea de riego.

30 El documento WO2012/131503 es un ejemplo de una válvula controlada internamente que tiene un canal para líquido, un diafragma de sellado y un orificio de control que puede recibir señales de control presurizadas. El diafragma de sellado está adaptado para sellar el canal, donde tras la recepción de una señal de control el diafragma de sellado se dobla y abre un camino para líquido alrededor del diafragma de sellado que puede fluir aguas abajo. El cese de la señal de control permitirá que la válvula vuelva a un estado cerrado en el que se impide que líquido presurizado de aguas arriba fluya aguas abajo. El documento US2360321 describe una válvula que se abre después de una orden entrante.

40 El documento US4747427 es un ejemplo de una válvula que tiene dos posiciones de estado cerrado separadas por una posición de estado abierto.

En sistemas de riego que emplean una pluralidad de válvulas, controlando cada una de ellas flujo líquido de entrada y/o de salida de una sección del sistema, la variación del caudal de líquido a través del sistema puede depender de la cantidad de válvulas que se activan para que se abran durante el mismo periodo de tiempo. Cuanto mayor es el número de válvulas que se abren a la vez, mayor es la variación de caudal que el sistema debe estar diseñado para soportar.

SUMARIO

50 Las siguientes realizaciones y aspectos de las mismas se describen y se ilustran en conjunto con sistemas, herramientas y métodos que están pensados para ser ejemplares e ilustrativos, no limitativos en alcance.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención se proporciona una realización de un aparato de válvula que comprende una entrada y una salida. El aparato comprende un primer estado en el que se impide que fluya líquido desde la entrada hacia la salida, un segundo estado en el que se libera líquido para que fluya desde la entrada hacia la salida y para que salga por la salida, y un estado terminal que es diferente al primer estado en el que después de que haya salido líquido por la salida se detiene la salida del líquido por la salida.

60 De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, una orden entrante dispara el aparato haciendo que pase del primer estado al segundo estado y en el estado terminal o después del estado terminal el aparato transmite una orden saliente que sale del aparato.

Realizaciones de aparatos de la presente invención se pueden utilizar con diferentes tipos de dispositivos de riego, preferiblemente líneas de riego por goteo, para afectar al flujo, preferiblemente (pero no sólo) para lavado de dispositivos de un sistema de riego que incluyen dichos aparatos – de una manera “a saltos”. Mediante activación “a saltos” de flujo a través de un sistema de riego cada vez a una sección o dispositivo diferente del sistema, se puede

proporcionar un mejor control de dónde y cuándo fluye líquido a través del sistema, posiblemente también reduciendo costes asociados con el funcionamiento y el diseño de dichos sistemas de riego.

5 En una realización, las órdenes entrantes y salientes son preferiblemente presión de fluido y/o de líquido. La orden saliente puede ser auto formada y puede ser resultado o puede ser formada en respuesta a líquido presurizado procedente de aguas arriba. Posiblemente la orden saliente también puede estar formada por una cierta cantidad del líquido presurizado procedente de aguas arriba que es desviada para formar la orden saliente. Posiblemente la orden entrante de una realización de un aparato puede ser la orden saliente de otra realización (o de una realización similar) de un aparato.

10 De acuerdo con una forma que no es parte de la invención reivindicada se proporciona también un sistema de riego que comprende al menos dos aparatos de válvula primero y segundo de acuerdo con realizaciones de la presente invención. Cada aparato está adaptado para abrirse en respuesta a una orden entrante y posteriormente cerrarse y transmitir una orden saliente, donde una orden saliente del primer aparato forma la orden entrante del segundo aparato.

15 De acuerdo con una forma de la presente invención también se proporciona un método de riego que comprende proporcionar un sistema de riego que comprende una pluralidad de aparatos de válvula de acuerdo con realizaciones de la presente invención. Cada aparato está asociado a una sección diferente dada del sistema que es por ejemplo simplemente un dispositivo de riego individual o una pluralidad de dispositivos, siendo dichos dispositivos preferiblemente líneas de riego por goteo. En una realización los aparatos pueden afectar flujo a través de una sección dada, donde cada sección puede ser afectada para que tenga un primer caudal cuando un aparato asociado con ella está cerrado y un segundo caudal mayor cuando un aparato asociado con ella está abierto. Dicho primer caudal puede posiblemente ser un caudal cuando por ejemplo se realiza un ciclo de riego por goteo a través de un dispositivo o dispositivos de secciones de un sistema y el segundo caudal cuando por ejemplo se activa el lavado del dispositivo o dispositivos de secciones del sistema.

20 De acuerdo con un aspecto que no es parte de la invención reivindicada, un incremento máximo del caudal total a través del sistema medido durante un intervalo de tiempo que permite que al menos la mayoría de las secciones del sistema experimenten su segundo caudal es menor que la suma de todos los segundos caudales de al menos la mayoría de las secciones. Posiblemente, este incremento máximo de caudal pueda ser tan pequeño como un caudal de una sección (o de un dispositivo de riego, preferiblemente una línea de riego por goteo) del sistema que experimenta su segundo caudal reduciendo de esta manera considerablemente los costes de funcionamiento asociados a dicho sistema en relación con un sistema convencional en el que todos los dispositivos se pueden activar para que operen al mismo tiempo, y por lo tanto requieren por ejemplo bombas de mayor capacidad para proporcionar líquido presurizado al sistema. Preferiblemente, la medición de dicho caudal se realiza en un punto del sistema a través del cual debe fluir todo el líquido que fluye hacia las secciones del sistema que está siendo considerado.

30 Además de los aspectos y realizaciones ejemplares descritos anteriormente, resultarán evidentes aspectos y realizaciones adicionales por referencia a las figuras y por estudio de las siguientes descripciones detalladas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

45 Realizaciones de ejemplo se ilustran en figuras referenciadas. Se pretende que las realizaciones y figuras descritas en esta memoria se consideren ilustrativas, en vez de restrictivas. Sin embargo, la mejor manera de entender la invención, en cuanto a la organización y en cuanto al método de funcionamiento, junto con objetos, rasgos, y ventajas de la misma, es por referencia a la siguiente descripción detallada cuando ésta se lee con las figuras adjuntas, en las cuales:

50 La Figura 1A muestra de forma esquemática un aparato de válvula de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 1B muestra de forma esquemática una vista explosionada del aparato de válvula de la Figura 1A;

La Figura 2 muestra de forma esquemática una posible forma de un sistema de riego que incluye aparatos de válvula de acuerdo con una realización de la presente invención;

55 Las Figuras 3A a 3C muestran de forma esquemática vistas en sección transversal del aparato de válvula de las Figuras 1A y 1B tomadas, en el plano III-III indicado en la Figura 1A, y mostrando diferentes estados de funcionamiento de la válvula;

La Figura 4 muestra de forma esquemática un aparato de válvula de acuerdo con otra realización de la presente invención;

60 La Figura 5 muestra de forma esquemática otra posible forma de un sistema de riego que incluye aparatos de válvula de acuerdo con una realización de la presente invención; y

La Figura 6 muestra de forma esquemática otra posible forma adicional de un sistema de riego que incluye aparatos de válvula de acuerdo con una realización que no es parte de invención reivindicada.

Se apreciará que por simplicidad y claridad de ilustración, elementos mostrados en las figuras no se han dibujado necesariamente a escala. Por ejemplo, para mayor claridad las dimensiones de algunos de los elementos pueden estar exageradas con respecto a otros elementos. Además, allí donde se considera apropiado, números de referencia se pueden repetir dentro de las figuras para indicar elementos similares.

5

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En primer lugar se llama la atención sobre las Figuras 1A y 1B que muestran, respectivamente, estados ensamblado y explosionado de una realización de un aparato 10 de válvula de la presente invención. El aparato 10 incluye órganos de válvula primero 12 y segundo 14. El primer órgano de válvula 12 tiene carcasa 16 superior y 18 inferior que rodean a una membrana 20 superior, a una membrana 22 inferior, a un soporte 24 y a un pasador 26 de accionamiento del primer órgano de válvula. En una realización, cada una de la membrana 20 superior y la membrana 22 inferior se puede extender generalmente perpendicular, a lo largo de al menos partes de las mismas, a un eje X alrededor del cual está conformada, y la membrana 22 inferior puede incluir una pluralidad de aberturas 23 pasantes distribuidas alrededor del eje. El segundo órgano de válvula 14 tiene carcasa 28 de aguas arriba y 30 de aguas abajo que rodean a una membrana 32 de separación y a un dispositivo 34 de flujo del segundo órgano de válvula. La membrana 32 de separación divide el interior del segundo órgano de válvula en cámaras 31 primera y 33 segunda (en la Figura 1B sólo es visible la primera cámara 31). Las carcasa 16, 18, 28, 30 forman una cubierta exterior continua para los órganos de válvula primero 12 y segundo 14 para proporcionar un aparato 10 funcional integral de una pieza cuando el mismo está en un estado ensamblado.

10

15

20

25

30

En estas figuras también se observan orificios 36 de entrada y 38 de salida del aparato. El orificio 36 de entrada está conformado en la carcasa 16 superior y comunica directamente entre un volumen interior del primer órgano de válvula situado por encima de la membrana 20 superior y el exterior del primer órgano de válvula. El orificio 38 de salida está conformado en la carcasa 28 de aguas arriba y comunica entre la segunda cámara 33 (visible en las Figuras 3A a 3C) y el exterior del segundo órgano de válvula. También se observan en estas figuras una entrada 40 y una salida 42 del aparato de válvula. La entrada 40 comunica entre el aparato 10 y una fuente de fluido situada aguas arriba (no vista) y la salida 42 está conformada en el segundo órgano 14 de válvula para proporcionar un posible camino hacia el exterior de la primera cámara 31 del órgano 14 para fluido que fluye a través del aparato. Como se ve en la Figura 1B, en esta realización la salida 42 puede adoptar la forma de una serie de aberturas con forma de arco.

35

Se debería observar que los términos direccionales que aparecen a lo largo de toda la especificación y de las reivindicaciones, tales como “delantero”, “trasero”, “arriba”, “abajo”, “de aguas abajo”, “de aguas arriba”, etc., (y derivados de los mismos) tienen sólo propósitos ilustrativos, y no están concebidos para limitar el alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además se resalta que los términos direccionales “abajo”, “por debajo” e “inferior” (y derivados de los mismos) definen direcciones idénticas.

40

45

Se llama la atención sobre la Figura 2. En una forma de la presente invención, posibles realizaciones de aparato 10 de válvula se pueden utilizar en un sistema 44 de riego para controlar el flujo a través del sistema y/o afectar al mismo. El sistema 44, implementado aquí comprendiendo una pluralidad de líneas 46 de riego por goteo, posiblemente incluye un aparato 10 en o adyacente a un extremo 48 de cada línea 46, para posiblemente efectuar aquí un lavado de las líneas. Cada aparato 10 puede estar conectado a un aparato 10 adyacente (de una línea 46 adyacente) mediante una línea 50 de mando que comunica entre un orificio 38 de salida de un aparato 10 y un orificio 36 de entrada de un aparato 10 adyacente.

50

Se llama la atención sobre la Figura 3A que muestra un posible primer estado inicial de una realización del aparato 10 que puede estar presente antes del comienzo del uso del aparato y posiblemente también antes de la conexión del aparato 10 a una fuente de fluido situada aguas arriba (tal como las líneas de goteo del sistema 44). En la Figura 3A se observa el soporte 24 que incluye segmentos superior 17 e inferior 19 separados al menos parcialmente en la sección transversal vista aquí por un volumen 15 intermedio. La membrana 22 está fijada en su periferia entre la carcasa 18 inferior y el segmento 19, y la membrana 20 está fijada en su periferia teniendo un diámetro D1 entre la carcasa 16 superior y el segmento 17.

55

60

65

La membrana 22 se extiende por debajo del segmento 19 con una parte rellena central de la misma, en un estado relajado de la membrana, posiblemente presionada contra un reborde 25 elevado periférico que se proyecta hacia abajo del segmento que tiene un diámetro D2 substancialmente menor que D1. Las aberturas 23 de la membrana 22, cuando se observan por ejemplo a lo largo del eje X, están situadas radialmente por debajo del reborde 25 en una dirección que se aleja del eje X. Un agujero 27 del segmento 19 se extiende a través del segmento abriéndose hacia arriba al interior del volumen 15 intermedio y hacia abajo a través del reborde 25 al interior de una cavidad 53 situada por debajo del segmento 19 que está en comunicación de fluido con la entrada 40 a través de un canal 55. Un pasador 26 de accionamiento se extiende dentro del volumen 15 intermedio a lo largo del eje X entre las membranas 20 y 22. Un extremo inferior, posiblemente cilíndrico, del pasador 26 está situado en el agujero 27 en o adyacente a la membrana 22; y un extremo más ancho, posiblemente con forma de disco, del pasador 26 está situado en o adyacente a la membrana 20. El orificio 36 de entrada se abre dentro del primer órgano 12 de válvula al interior de un volumen situado por encima de la membrana 20 que tiene una anchura lateral (que se aleja del eje X)

definida por la dimensión D1, y posiblemente la abertura del orificio 36 de entrada al interior de este volumen está situada generalmente por encima del pasador 26.

5 El volumen 15 intermedio está en comunicación de fluido hacia aguas abajo, a través de una entrada 52 del aparato 10, con el interior del segundo órgano 14 de válvula. En el órgano 14 de válvula, una membrana 32 de separación está fijada en su periferia entre las carcasas de aguas arriba y de aguas abajo del órgano 14, dividiendo en consecuencia el interior del órgano 14 en las cámaras primera 31 y segunda 33. La entrada 52 se abre al interior de la primera cámara 31 a través de una cresta 54 periférica elevada que se proyecta hacia el interior de la cámara 31. Un dispositivo 34 de flujo se extiende a través de una abertura en la membrana 34 para proporcionar comunicación fluida entre las cámaras primera y segunda del órgano 14 de válvula.

15 La realización del aparato 10 que se ve en la Figura 3A también puede ilustrar un posible primer estado inicial del aparato 10 cuando se pone por primera vez en comunicación de fluido con una fuente de fluido situada aguas arriba. El color sombreado en gris en el canal 55, en la cavidad 53 y en el área situada por encima de la membrana 22 (radialmente por fuera del reborde 25); representa zonas en las que puede estar presente líquido después de conectar el aparato 10 a una fuente de líquido situada aguas arriba. Se observa que el líquido alcanza el área situada por encima de la membrana 22 a través de aberturas 23, y se impide por sellado que este líquido siga fluyendo hacia adelante aguas abajo a través del agujero 27 por estar la membrana 22 apoyada y presionada de forma hermética contra el reborde 25. En esta posición se observa que sólo una parte efectiva de membrana 22 definida por el diámetro D2 está expuesta a una diferencia de presiones entre la cavidad 53 y el área situada por encima de la membrana 22 confinada por el reborde 25 (dado que el líquido presurizado existente en la cavidad 53 también está presente en el área situada por encima de la membrana 22 fuera del reborde 25).

25 Se llama ahora la atención sobre la Figura 3B para ilustrar un posible segundo estado de una realización del aparato 10 que se puede adoptar después de recibir una orden entrante a través del orificio 36 de entrada. La orden entrante se ilustra aquí mediante el color sombreado en gris más claro que se observa en el orificio 36 de entrada y por encima de la membrana 20. La orden entrante, posiblemente conseguida mediante fluido y/o líquido presurizado, empuja a la membrana 20 superior para que se doble hacia abajo y presiona al pasador 26 de accionamiento también hacia abajo. El pasador 36 que se mueve hacia abajo empuja en consecuencia a la membrana 22 inferior para moverla también hacia abajo y separarla de su engrane de sellado con el reborde 25; y para de este modo liberar líquido para que fluya aguas abajo a través del agujero 27. El líquido que fluye aguas abajo pasa a través del volumen 15 intermedio y de la entrada 52 entrando en la cámara 31 y desde allí es aquí expulsado del aparato 19 a través de una o más salidas 42.

35 En realizaciones en las que la orden entrante es una orden presurizada, el empuje hacia abajo provocado por dicha orden entrante de: membrana 20, pasador 36 y membrana 22; puede ser ayudado por el hecho de que el área efectiva de membrana 20 que está expuesto a esta orden (es decir, con una anchura D1 lateral mayor) es mayor en relación con el área efectiva de membrana 22 expuesta a presión existente en la cavidad 53 (es decir, con una anchura D2 lateral menor). Mediante la provisión de esta diferencia en áreas efectivas expuestas a presión, una orden entrante que presiona contra la membrana 20 desde arriba y que tiene una presión substancialmente similar (o incluso ligeramente menor) que la presión existente en la cavidad 53 – puede vencer la presión existente en la cavidad 53 para empujar a la membrana 20, al pasador 36 y a la membrana 22 hacia abajo para abrir un canal hacia aguas abajo a través del agujero 27.

45 Al menos parte del líquido que fluye hacia la salida del aparato 10 es desviada por el dispositivo 34 de flujo para que fluya hacia el interior de la cámara 33. Este líquido desviado se indica en la Figura 3B mediante gotas 59 que ilustran un posible bajo caudal de dicho líquido desviado. A medida que continúa el lavado con expulsión de agua del aparato 10, la cantidad de líquido desviado hacia el interior de la cámara 33 aumenta gradualmente produciendo también como resultado por lo tanto (al menos en algún momento) un aumento gradual de presión en la cámara 33, el cual afecta a la membrana 32 haciendo que se doble hacia la cresta 54.

55 Se llama la atención sobre la Figura 3C para mostrar un posible tercer estado terminal que el aparato 10 puede adoptar en o después de que la membrana 32 se haya doblado para apoyarse sobre la cresta 54. En el estado terminal que se ve aquí, la posición apoyada de la membrana 32 sobre la cresta 54 impide por sellado que siga fluyendo líquido hacia adelante aguas abajo saliendo por la entrada 52, finalizando por consiguiente la aquí expulsión de líquido fuera del aparato 10. La cámara 33, en el estado del aparato 10 que se observa aquí, se ilustra mediante el color sombreado gris como si estuviera llena de líquido y/o a un nivel de presión substancialmente igual al que está presente en el lado opuesto de la membrana 32 en la entrada 52.

60 En una forma de la presente invención, la presión existente en la cámara 33 se puede transmitir al exterior del aparato 10 a través de un orificio 38 de salida y/o puede representar sustancialmente una presión existente en la cámara 33 y en cualquier medio que comunica fluido hacia aguas abajo desde la cámara 33 tal como la línea 50 de mando que se ve en la Figura 2. Con la atención dirigida ahora de nuevo a la Figura 2, se analizará una forma de la presente invención de órdenes "a saltos" entre realizaciones de aparatos 10 de la presente invención.

65

Al comienzo de un ciclo de riego, las líneas de goteo del sistema 44 pueden ser expuestas a líquido presurizado procedente de una fuente central situada aguas arriba (no mostrada) que puede incluir por ejemplo una bomba para proporcionar y/o formar el fluido presurizado. En una secuencia de funcionamiento de una forma de la presente invención, cada uno de los aparatos 10 de válvula del sistema 44 puede estar en un primer estado inicial generalmente similar al ilustrado en la Figura 3A cuando se pone por primera vez en comunicación de fluido con líquido que llega desde la fuente central situada aguas arriba.

El suministro de una orden entrante a por ejemplo el orificio 36 de entrada del aparato 10 superior de la Figura 2, puede disparar ese aparato 10 haciendo que pase de su primer estado inicial a un segundo estado generalmente similar al que se ve en la Figura 3B en el cual se libera líquido para que fluya desde la entrada 40 hacia la salida 42 y para que salga por dicha salida 42. La primera orden entrante proporcionada a este primer aparato 10 superior se puede proporcionar desde cualquier medio tal como una tubería adyacente (no mostrada) que incluye por ejemplo una válvula (también no mostrada) que se puede activar para que se abra y proporcionar al interior del orificio 36 de entrada líquido presurizado que constituye esta primera orden entrante. En el segundo estado, el aparato 10 facilita una acción de lavado de la línea 46 de riego superior del sistema 44 que puede finalizar cuando ese aparato 10 alcanza un estado terminal generalmente similar al ilustrado en la Figura 3C.

La presión existente en la cámara 33 del aparato 10 superior puede, de acuerdo con una forma de la presente invención, ser transmitida a través del orificio 38 de salida y de la línea 50 de mando al orificio 36 de entrada del aparato 10 ilustrado debajo para disparar una acción de lavado subsiguiente de la línea 46 de riego asociada con ese aparato. Esta acción "a saltos" puede continuar entre todas las líneas del sistema desplazando cada vez una acción de lavado a una línea subsiguiente, hasta que todas las líneas han sido lavadas y después de ello se puede realizar un ciclo de riego del sistema 44 (sin lavado).

Una vez que ha finalizado un ciclo de riego y que se ha por ejemplo detenido la generación de presión aguas abajo en el interior de las líneas 46 del sistema 44, la presión en las líneas 46 disminuye gradualmente debido a que el líquido que queda en las líneas es emitido al exterior a través de los emisores de goteo. Cuando la presión en las líneas 46 es suficientemente baja (posiblemente similar a la existente en el entorno ambiente), el líquido existente en las cámaras 33 de los aparatos 10 asociados con estas líneas puede ser liberado gradualmente de vuelta aguas arriba saliendo de las cámaras 33 a través de los dispositivos 34, permitiendo de esta manera que cada aparato 10 vuelva a un estado inicial generalmente similar al que se ve en la Figura 3A. Por lo tanto, un sistema 44 que alcanza este estado está preparado para un inicio subsiguiente de un ciclo de riego donde el "salto" de lavado entre las líneas 46 se puede realizar de nuevo tras la activación de una orden entrante que entra por ejemplo en el primer aparato 10 superior visto aquí en la parte superior de la Figura 2.

En un ejemplo no vinculante, un sistema que incluye una realización de aparato 10 de válvula por ejemplo en el extremo de cada línea para realizar por ejemplo lavado puede funcionar y/u operar de acuerdo con los siguientes parámetros. Un caudal del dispositivo 34 de flujo hacia el interior de la cámara 33 puede ser de entre aproximadamente 1 y aproximadamente 12 litros por hora y una presión de una orden entrante que entra por el orificio 36 de entrada puede ser de entre aproximadamente 0,5 y aproximadamente 4 bares. Una longitud de una línea 50 de mando entre aparatos de válvula adyacentes puede ser de aproximadamente 2 metros y para una realización de aparato 10 que tiene por ejemplo un dispositivo 34 de flujo con un caudal de aproximadamente 4 l/h – puede pasar un intervalo de tiempo de aproximadamente 1 minuto entre el inicio del lavado y un estado terminal del aparato en el que el lavado ha finalizado y/o en el que se comunica suficiente presión para iniciar una acción de lavado en un aparato subsiguiente.

De acuerdo con un aspecto que no es parte de la invención reivindicada, realizaciones de los aparatos de válvula de la presente invención, implementadas en un sistema de riego para realizar por ejemplo lavado de sus líneas, pueden ayudar a reducir costes de funcionamiento y/o necesidades de energía que pueden estar asociadas al sistema. Un ejemplo de cómo se puede conseguir esto se puede ver en el siguiente análisis.

En un primer paso del análisis considérese una línea de riego por goteo que proporciona un caudal de líquido de aproximadamente 400 litros/hora que sale por sus emisores de goteo para regar un campo. Esto produciría como resultado un sistema de riego que incluye 100 líneas como esta que tienen un caudal total de aproximadamente 40 metros cúbicos/hora (es decir, $100[\text{líneas}] \times 400[\text{l/h}] = 40.000[\text{l/h}] = 40 [\text{m}^3/\text{h}]$).

Ahora en un segundo paso del análisis considérese que si el lavado requiere un incremento de aproximadamente 300 l/h por línea, entonces en un sistema de riego en el que todas las líneas se lavan substancialmente a la vez, puede ser necesario que un caudal total del sistema durante el lavado alcance aproximadamente 70 metros cúbicos/hora (es decir, $100[\text{líneas}] \times (400[\text{l/h}] + 300[\text{l/h}]) = 70.000[\text{l/h}] = 70 [\text{m}^3/\text{h}]$).

Este incremento desde aproximadamente 40 metros cúbicos/hora durante el riego hasta aproximadamente 70 metros cúbicos/hora durante el lavado, representa un incremento de aproximadamente el 75% en un caudal que el sistema debería ser capaz de soportar para garantizar un correcto lavado de sus líneas de goteo. Este incremento se puede traducir en un incremento de aproximadamente el 75% en el consumo de energía del sistema de riego

durante el lavado que por ejemplo puede ser necesario que proporcione una bomba que proporciona líquido presurizado al sistema. Posiblemente un sistema de riego como este también se puede diseñar para que incluya tuberías de mayor diámetro para conducir líquido hacia las líneas de goteo para soportar el incremento de caudal durante el lavado.

5 En un sistema de riego que implementa una realización del aparato de válvula de la presente invención en un extremo de por ejemplo cada una o algunas de sus líneas, dicho incremento de caudal durante el lavado se puede reducir sustancialmente. Por ejemplo, considérese unirse al análisis anterior en su segundo paso, sin embargo ahora en un escenario en el que una realización de un aparato de válvula de la presente invención está situada en por ejemplo un extremo de cada línea.

10 En el segundo paso de acuerdo con este escenario, se asumirá de nuevo que el lavado de una única línea requiere un incremento de aproximadamente 300 l/h por línea, sin embargo dado que ahora se puede realizar el lavado en una secuencia "a saltos" cada vez a una única línea, dicho sistema de riego puede requerir un caudal total durante el lavado de sólo aproximadamente 40,3 metros cúbicos/hora (es decir, $100[\text{líneas}] \times 400[\text{l/h}] + 300[\text{l/h}] = 40.300[\text{l/h}] = 40,3 [\text{m}^3/\text{h}]$). Este incremento desde aproximadamente 40 metros cúbicos/hora durante el riego hasta aproximadamente 40,3 metros cúbicos/hora durante el lavado, representa un incremento de menos de aproximadamente el 1% en un caudal que puede ser necesario que soporte un sistema de acuerdo con dicha forma que no es parte de la invención reivindicada para garantizar un correcto lavado de sus líneas de goteo. Por consiguiente, dicho sistema se puede diseñar para que soporte sólo un pequeño incremento de caudal durante el lavado y por lo tanto puede incluir por ejemplo una bomba apropiada para soportar sólo un pequeño incremento de consumo de energía – reduciendo de esta forma los costes de funcionamiento del sistema de riego.

25 Se llama la atención sobre la Figura 4 que ilustra una realización de un aparato 100 de la presente invención. El aparato 100 es generalmente similar al aparato 10 estando provisto además de una salida 420 que se puede utilizar para recoger el líquido liberado para que fluya aguas abajo en un segundo estado del aparato 100 que es generalmente similar al que se ve en la Figura 3B. La salida 420 se puede utilizar para recoger líquido expulsado en el lavado cuando se utiliza en un sistema tal como el sistema 44 que se ve en la Figura 2 y con la atención dirigida hacia la Figura 5 se puede ilustrar una posible forma de utilizar aparatos 100 en un sistema de riego 440.

30 Como se ve en la Figura 5, el sistema 440 también incluye líneas 46 de riego sin embargo aquí los extremos 480 superiores de las líneas están conectados a salidas 420 de los aparatos 100. Comenzar desde una posición en la que los aparatos 100 de válvula están cada uno en un primer estado inicial generalmente similar al ilustrado en la Figura 3A, y a continuación disparar por ejemplo el aparato inferior para que pase a su segundo estado disparará una secuencia de eventos generalmente similar a la descrita anteriormente con respecto al sistema 44, provocando sin embargo la acción "a saltos" el inicio de riego de líneas de riego subsiguientes (y no de lavado). Diseñando y configurando de forma apropiada el aparato 100 para que tenga por ejemplo una cámara 33 más grande y/o un dispositivo 34 de menor caudal – se puede conseguir un intervalo de tiempo apropiado durante el cual puede permanecer abierta cada línea 46 del sistema 440 para realizar por ejemplo riego por goteo. Se observa que el "salto" entre otras operaciones de riego, diferentes al riego por goteo, también se puede concebir de acuerdo con diferentes realizaciones de la presente invención tales como riego por aspersión (etc.).

45 Se llama la atención sobre la Figura 6 que ilustra un sistema 4400 de riego dividido en secciones 1300, incluyendo cada una de ellas una pluralidad de líneas 46 de riego por goteo (aquí opcionalmente tres). De acuerdo con una forma que no es parte de la invención reivindicada, una línea de cada sección 1300 incluye (y está asociada con) una realización de un aparato 1000 de válvula de acuerdo con la presente invención aquí en su extremo, el cual en respuesta a una orden entrante abre flujo líquido hacia aguas abajo para (aquí) comenzar el lavado de la línea y que cuando se cierra (o después de que se haya cerrado) para finalizar el lavado transmite una orden de presión saliente.

50 Las "otras" (aquí) dos líneas 46 de cada sección 1300 incluyen en el extremo de cada línea posiblemente una válvula de lavado "no saliente" que está adaptada para iniciar, tras la recepción de una orden de presión entrante, una acción de lavado, la cual termina después de un cierto periodo de tiempo, sin embargo sin transmitir una orden saliente. En un ejemplo no vinculante, dicha válvula de lavado "no saliente" se puede concebir colocando hacia un extremo de una línea de goteo una válvula 1100 de acuerdo con por ejemplo el documento WO2012131503 y a continuación una válvula 1200 de acuerdo con por ejemplo el documento US5535778 con posiblemente un segmento de una línea de goteo entre ambas. La válvula 1100 está adaptada para abrir, tras la recepción de una orden entrante, un camino para líquido hacia aguas abajo y la válvula 1200 está adaptada para, cuando está expuesta a líquido presurizado procedente de aguas arriba, permitir inicialmente un camino para líquido para ser descargado hacia aguas abajo (aquí para ser expulsado al entorno ambiente) al mismo tiempo que cierra gradualmente el camino hasta cerrar y finalizar la acción de lavado.

65 En otro ejemplo (no mostrado), en vez de la combinación anterior de válvulas 1100 y 1200, en los extremos de cada una de las anteriormente nombradas "otras" líneas 46 de una sección 1300 se puede colocar un dispositivo de válvula similar a un aparato 1000 de válvula de una realización de la invención. Dicho dispositivo de válvula, cuando

se utiliza en asociación con estas “otras” líneas, puede estar dotado de un elemento de restricción de flujo, tal como un emisor de goteo, en el orificio 38 de salida para conducir fluido fuera de la cámara 33. Preferiblemente, dicho elemento de restricción de flujo permite que un flujo reducido de fluido salga de la cámara 33 con un caudal menor que el caudal de fluido que entra en la cámara 33 a través de, por ejemplo, el dispositivo 34 de flujo. Por esta razón, será posible generar presión en la cámara 33 de un dispositivo como éste para facilitar el cierre y la finalización de su acción de lavado, al mismo tiempo que permite más tarde que la presión existente en la cámara 33 se libere gradualmente también a través del elemento de restricción de flujo situado en su orificio 38 de salida después de por ejemplo el cese de un ciclo de riego en el sistema 4400.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, el sistema 4400 permite el lavado de secciones 1300 del sistema en secuencia cada vez haciendo que la acción de lavado “salte” a una sección 1300 dada subsiguiente. En el presente ejemplo, esto se puede realizar proporcionando por ejemplo una primera orden entrante al primer aparato 1000 superior desde cualquier medio tal como una sección 1300 adyacente (no vista) o una tubería adyacente (no mostrada) que incluye por ejemplo una válvula (también no mostrada) que se puede activar para que se abra y para que proporcione al interior del orificio de entrada de este aquí aparato 1000 superior líquido o fluido presurizado (por ejemplo un gas y/o aire presurizado) que constituye una primera orden entrante.

Una vez activado para que se abra, este aparato 1000 se puede disparar para que pase de un primer estado inicial generalmente similar al que se ve en la Figura 3A a un segundo estado generalmente similar al que se ve en la Figura 3B en el cual se libera líquido para que fluya aguas abajo. En el segundo estado, el aparato 1000 facilita aquí una acción de lavado de la línea 46 de riego superior del sistema 4400 que puede finalizar cuando el aparato 1000 alcanza un estado terminal generalmente similar al ilustrado en la Figura 3C en el que a través de su orificio de salida se puede transmitir una orden saliente “dividida” a través de una pluralidad de líneas 50 de mando (aquí tres).

Las líneas 50 de mando del sistema 4400 conducen la orden saliente “dividida” desde el aparato 1000 hasta orificios de entrada de las válvulas en la primera sección 1300 ilustrada en la parte superior en este ejemplo. En el ejemplo mostrado, las dos primeras líneas 50 de mando conducen hasta las válvulas 1100 de la sección 1300 la orden saliente que dispara estas válvulas para que se abran y para realizar acciones de lavado de sus líneas por medio de válvulas 1200 hasta que las válvulas 1200 se cierran. La (aquí) tercera línea 50 de mando conduce la orden saliente hacia el interior de un aparato 1000 de válvula de acuerdo con una realización de la presente invención que está incluido en la sección 1300. Aquí comenzará una acción de lavado de esta tercera línea 46 de la sección (asociada al aparato 1000) que puede terminar con la finalización del lavado y con la formación de una orden saliente subsiguiente que es “dividida” y comunicada a la siguiente sección 1300 (aquí ilustrada) situada debajo para iniciar el lavado de esa sección.

Esta acción “a saltos” entre secciones puede continuar hasta que todas las secciones 1300 del sistema 4400 hayan sido lavadas y empiece un ciclo de riego por goteo (sin lavado). Una vez que termina el ciclo de riego y que se ha por ejemplo detenido la generación de presión agua abajo en el interior de las líneas 46 del sistema 4400, la presión en las líneas 46 disminuye gradualmente debido a que el líquido que queda en las líneas es emitido al exterior a través de los emisores de goteo.

Las válvulas 1100, 1200 de cada sección 1300 al final de un ciclo de riego pueden volver a sus estados iniciales listas para ser activadas para realizar el lavado, así como la realización de válvula 1000 de cada sección que también vuelve a un estado inicial generalmente similar al que se ve en la Figura 3A. Por lo tanto un sistema 4400 que alcanza este estado está preparado para un comienzo subsiguiente de un ciclo de riego en el que el “salto” de lavado entre sus secciones 1300 se puede realizar de nuevo tras por ejemplo activación de una orden entrante al por ejemplo aquí primer aparato 1000 superior que se ve en la parte superior de la Figura 6.

Se debería observar que a cada válvula, ya sea un aparato 10, 100, 1000 de válvula de acuerdo con una realización de la presente invención y/o un aparato de válvula tal como el combinado a partir de las válvulas 1100, 1200 – pueden estar asociados uno o más dispositivos de riego (tales como líneas 46 de goteo). Para realizaciones de aparatos de acuerdo con la presente invención, dichos uno o más dispositivos de riego pueden estar asociados entrando (es decir, introduciendo líquido en el interior) como se ve por ejemplo en el sistema 440 o pueden estar asociados saliendo (es decir comunicando líquido aguas abajo) como se ve por ejemplo en los sistemas 44 y 4400.

En la descripción y reivindicaciones de la presente solicitud de patente, cada uno de los verbos, “comprender” “incluir” y “tener”, y formas conjugadas de los mismos, se utilizan para indicar que el objeto u objetos del verbo no son necesariamente un listado completo de órganos, componentes, elementos o partes del sujeto o de los sujetos del verbo.

Aunque las presentes realizaciones se han descrito hasta un cierto grado de particularidad, se debería entender que se podrían hacer diferentes alteraciones y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención como se reivindica más adelante.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato de válvula que comprende una entrada (40) y una salida (42, 420), comprendiendo el aparato un primer estado en el que se impide que fluya líquido desde la entrada hacia la salida, un segundo estado en el que se libera líquido para que fluya desde la entrada hacia la salida y para que salga por la salida, y un estado terminal en el que después de que haya salido líquido por la salida se detiene la salida del líquido por la salida, en el cual una orden entrante dispara el aparato haciendo que pase del primer estado al segundo estado y en o después del estado terminal el aparato transmite una orden saliente que sale del aparato.
- 10 2. El aparato de válvula de la reivindicación 1 y que comprende un primer órgano de válvula que impide el flujo de líquido en el primer estado.
- 15 3. El aparato de válvula de las reivindicaciones 1 ó 2 y que comprende un segundo órgano de válvula que impide el flujo de líquido en el estado terminal.
- 20 4. El aparato de válvula de cualquiera las reivindicaciones 1 a 3, en el cual la orden entrante se aplica al menos hasta que se forma el estado terminal.
- 25 5. El aparato de válvula de la reivindicación 2 o de las reivindicaciones 3 ó 4 cuando éstas dependen de la reivindicación 2, en el cual la orden entrante dispara el primer órgano de válvula para que se abra.
- 30 6. El aparato de válvula de cualquiera las reivindicaciones precedentes, en el cual las órdenes entrante y saliente son presión de fluido.
- 35 7. El aparato de válvula de la reivindicación 6 y que comprende una cámara en comunicación de fluido con un conducto que transmite la orden saliente.
- 40 8. El aparato de válvula de la reivindicación 7 cuando ésta depende de la reivindicación 3, en el cual presión existente en la cámara empuja al segundo órgano de válvula para impedir el flujo de líquido en el estado terminal.
- 45 9. El aparato de válvula de cualquiera las reivindicaciones precedentes, en el cual al menos parte del líquido liberado para que fluya en el segundo estado está adaptado para formar la orden saliente.
- 50 10. El aparato de válvula de la reivindicación 9 cuando ésta depende de la reivindicación 8, en el cual la al menos parte del líquido que forma la orden saliente fluye hacia el interior de la cámara, y/o está en comunicación con la misma.
- 55 11. El aparato de válvula de la reivindicación 10, en el cual el flujo y/o la comunicación se realizan a través de una válvula que puede permitir que fluya líquido hacia la cámara o alejándose de la cámara.
- 60 12. Un sistema de riego que comprende al menos aparatos de válvula primero (10) y segundo (100), estando adaptado cada aparato para abrirse en respuesta a una orden entrante y posteriormente cerrarse y transmitir una orden saliente, en el cual una orden saliente del primer aparato forma la orden entrante del segundo aparato.
13. El sistema de riego de la reivindicación 12, en el cual cada aparato comprende un estado cerrado inicial que no permite que fluya líquido hacia el interior del aparato y aguas abajo, un estado abierto subsiguiente que permite que fluya líquido hacia el interior del aparato y aguas abajo y un estado cerrado terminal que de nuevo no permite que fluya líquido hacia el interior del aparato y aguas abajo, en el cual el estado cerrado terminal es diferente al estado cerrado inicial.
14. El sistema de riego de la reivindicación 13, en el cual cada aparato comprende una entrada en comunicación de fluido con una sección de aguas arriba del sistema, y cada aparato después de haber adoptado un estado cerrado terminal permanece en el estado cerrado terminal mientras la sección de aguas arriba comunica líquido presurizado aguas abajo.
15. El sistema de riego de la reivindicación 14, en el cual la finalización de una comunicación de líquido presurizado aguas abajo permite que cada aparato vuelva a un estado cerrado inicial, en el cual Posiblemente cada aparato está adaptado para recibir una orden entrante para formar el estado abierto y hacer que permanezca en el estado terminal y el retorno al estado inicial se realiza mientras la señal entrante está todavía activa.

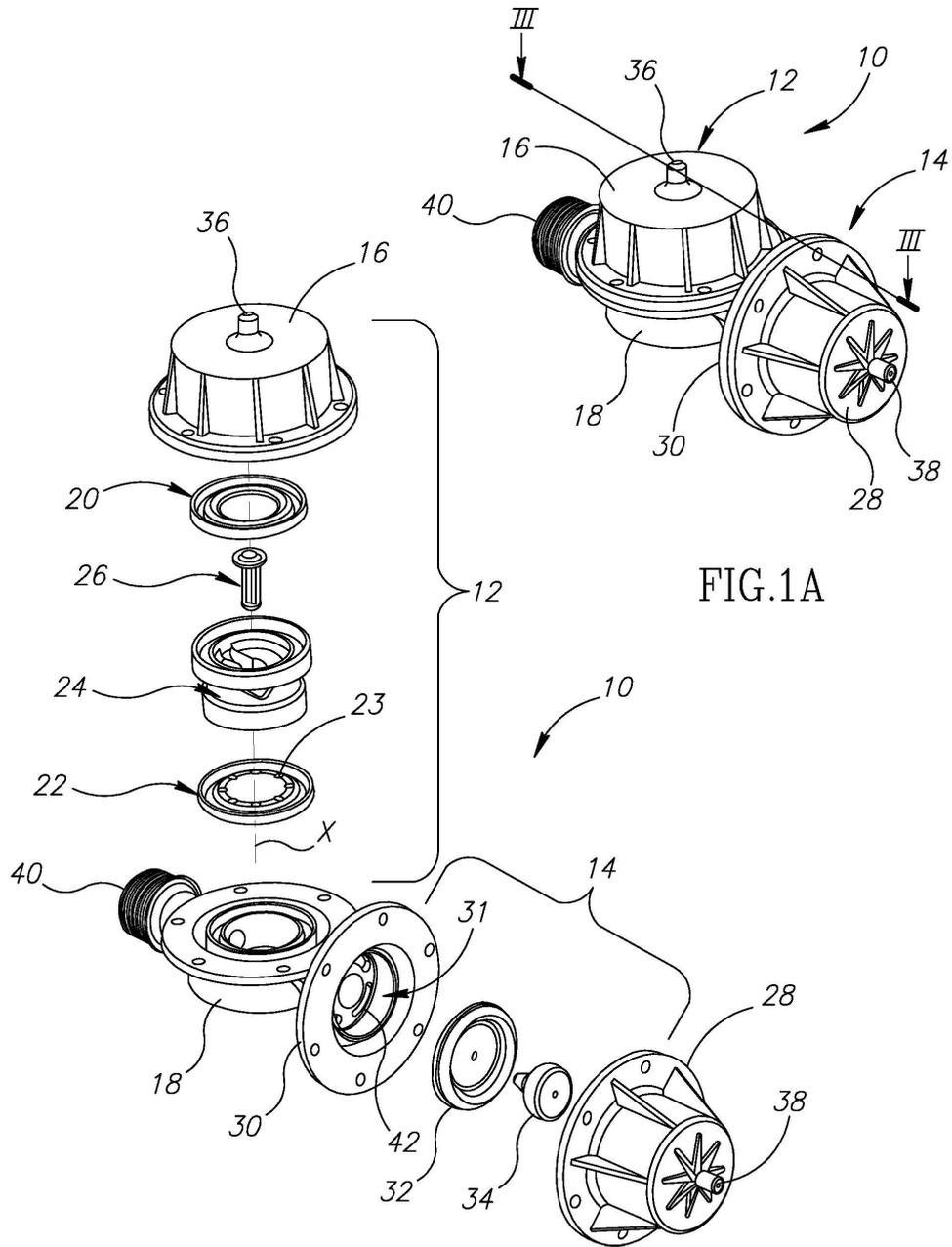


FIG.1B

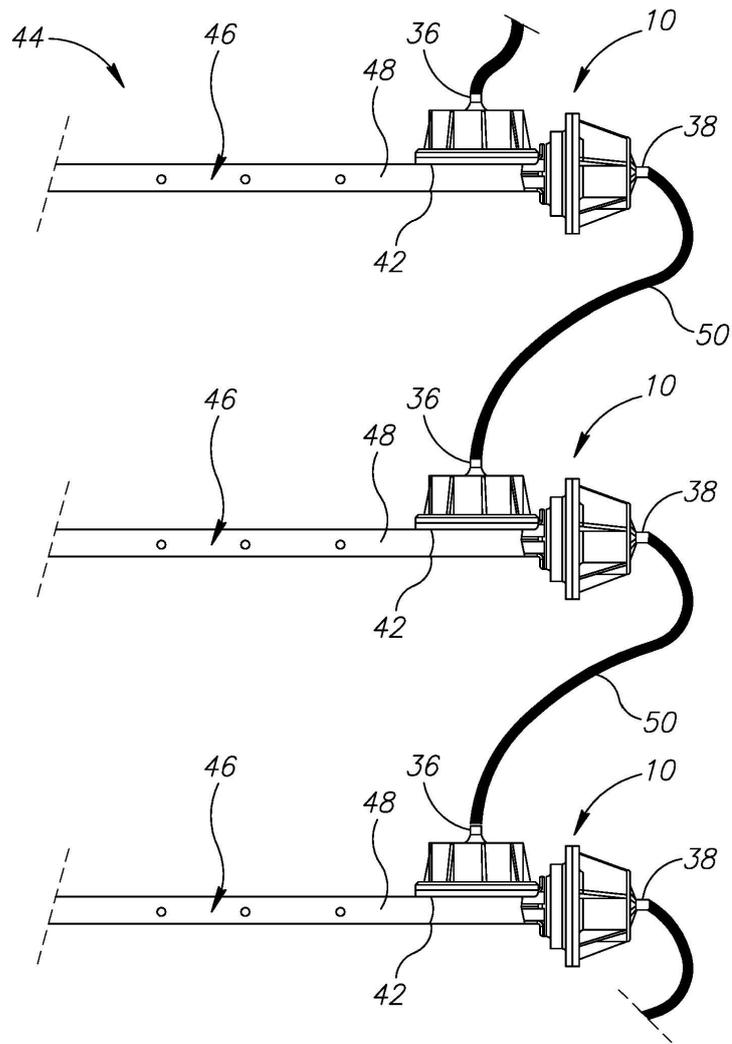


FIG.2

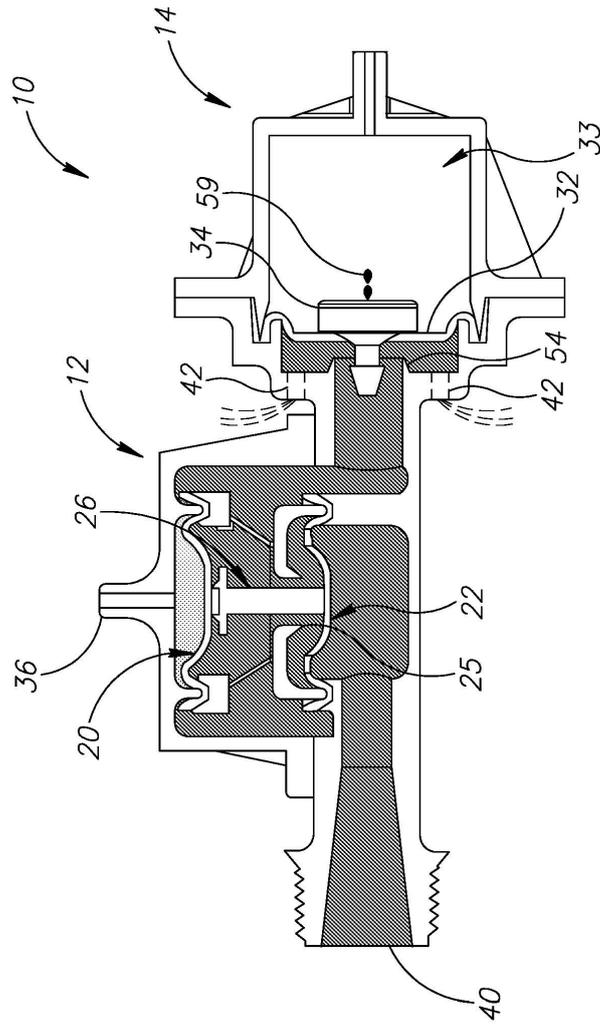


FIG.3B

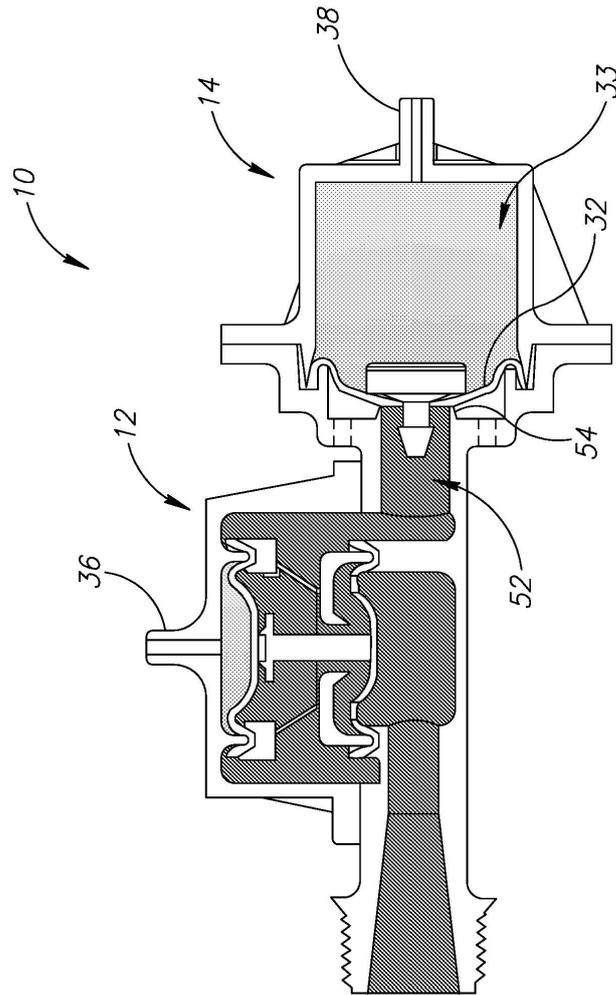


FIG.3C

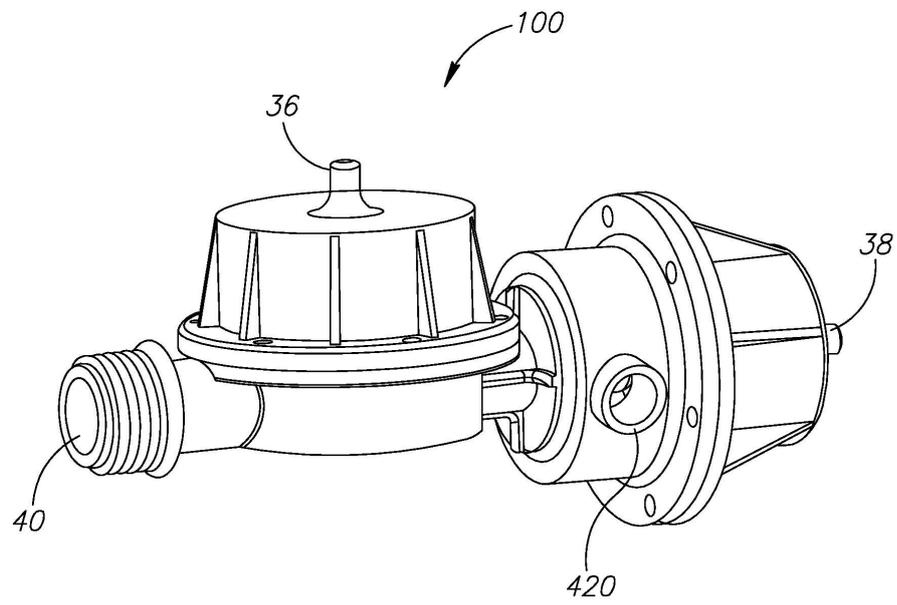


FIG.4

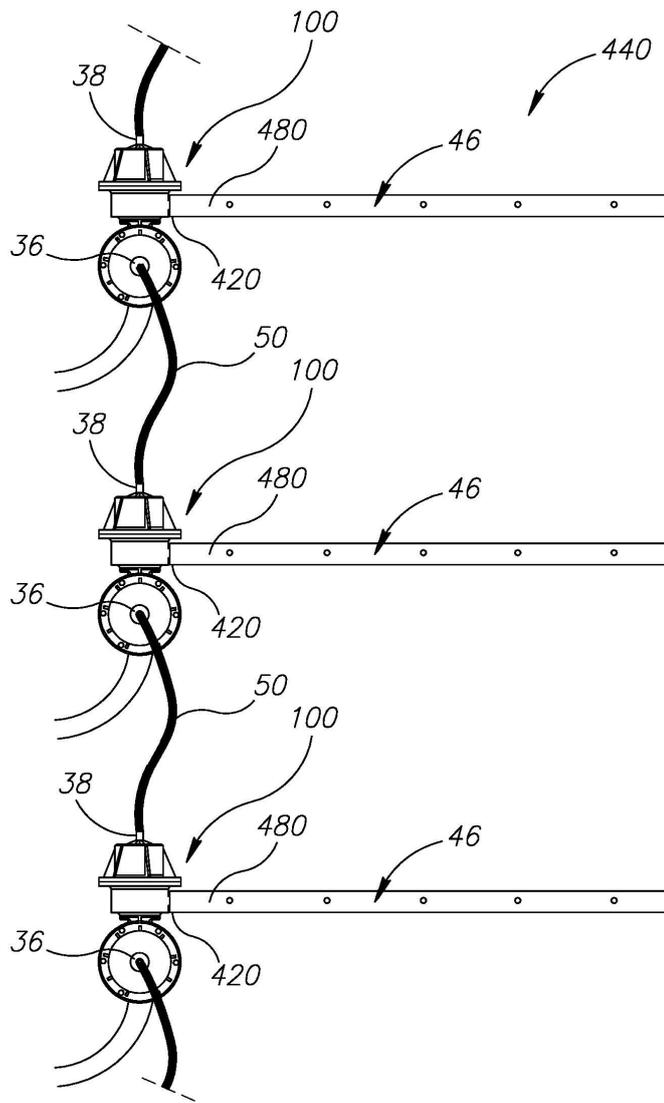


FIG.5

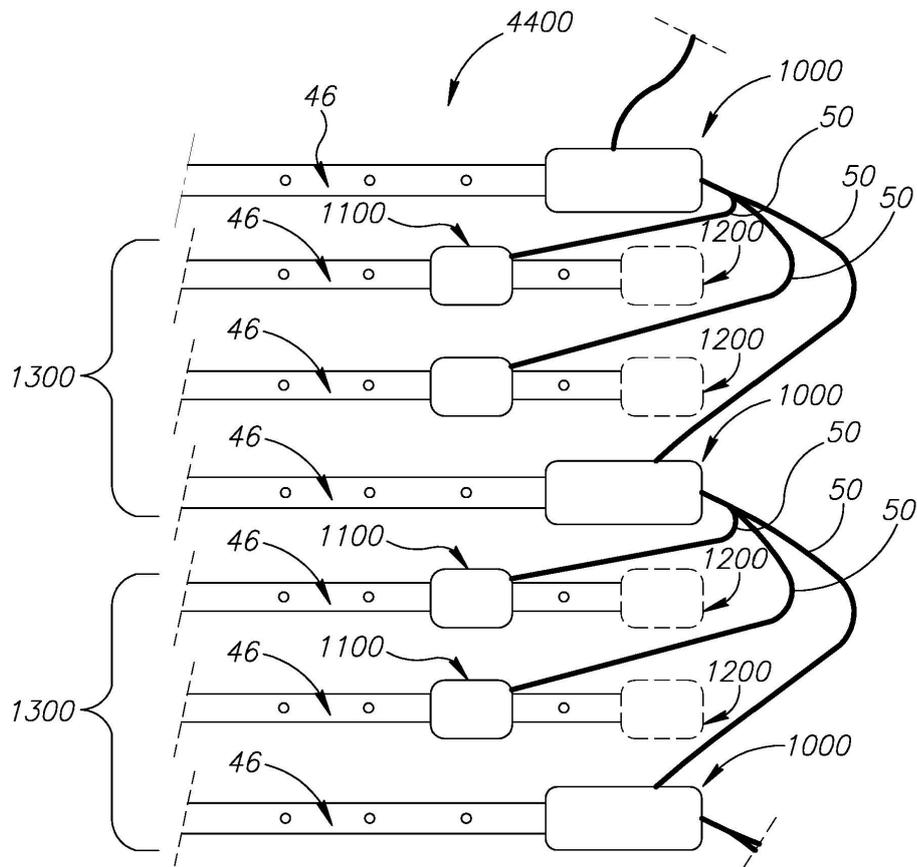


FIG.6