

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 757**

51 Int. Cl.:
F16K 31/122 (2006.01)
F16K 31/126 (2006.01)
F16K 11/04 (2006.01)
E03C 1/02 (2006.01)
E03B 1/04 (2006.01)
G05D 7/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05761204 .6**
96 Fecha de presentación: **22.07.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1769178**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.04.2007**

54 Título: **CONTROLADOR, SISTEMA Y PROCEDIMIENTO PARA PROPORCIONAR AGUA SUPLEMENTARIA.**

30 Prioridad:
22.07.2004 AU 2004904071

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.01.2012

73 Titular/es:
Davey Water Products Pty Ltd
6 Lakeview Drive
Scoresby, VIC 3179, AU

72 Inventor/es:
BROWN, Rodney, James y
ZHANG, Da-Wei

74 Agente: **Pérez Barquín, Eliana**

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).

ES 2 372 757 T3

DESCRIPCIÓN

Controlador, sistema y procedimiento para proporcionar agua suplementaria

- 5 Las realizaciones de la presente invención se refieren a un controlador, sistema y procedimiento para proporcionar un suministro de agua suplementaria a un suministro de agua principal. Puede referirse, por ejemplo, a un sistema de recolección de agua de lluvia para complementar un suministro de agua de la red de distribución. En la solicitud de patente australiana AU-2003262296, se divulga un sistema de recolección de agua de lluvia en el que puede proporcionarse un suministro de agua de la red de distribución si se imposibilita el suministro de agua suplementaria
- 10 a presión más baja procedente de un depósito de agua de lluvia. El cambio al agua de la red de distribución puede ser necesario debido a que se disponga de insuficiente agua suplementaria, a un fallo de una bomba mediante la cual se suministra el agua suplementaria, o a un fallo de la fuente de alimentación para la bomba.

- Las realizaciones de la presente invención proporcionan nuevos controladores, sistemas y procedimientos para
- 15 cambiar entre un suministro de agua principal y un suministro de agua suplementaria.

Las realizaciones de la presente invención pueden usarse de manera similar a los sistemas del documento AU-2003262296.

- 20 Todos los documentos de patente anteriores DE1182968B, US5127426A y US3224455A divulgan válvulas de control de flujo de fluido que incluyen un pistón que desliza dentro de un cilindro, en las que el pistón tiene superficies extremas opuestas de diferentes áreas expuestas a diferentes presiones de fluido.

Los aspectos de la invención se exponen en las reivindicaciones adjuntas.

- 25 Vista desde un aspecto, una realización de la presente invención proporciona un controlador de suministro de agua suplementaria, incluyendo el controlador: un alojamiento que define un primer paso de flujo que tiene una entrada conectable a un suministro de agua principal, un segundo paso de flujo que tiene una entrada conectable a un suministro de agua suplementaria a una presión inferior a la presión del suministro de agua principal, y una salida
- 30 común para cada paso de flujo conectable a un conducto de suministro de agua, definiendo además el alojamiento una cámara que tiene una abertura al primer paso de flujo y una abertura al segundo paso de flujo; y un accionador montado para el movimiento dentro de la cámara mediante dos diafragmas en el que un diafragma está asociado a un primer extremo del accionador y el segundo diafragma está asociado a un segundo extremo opuesto del accionador, en el que, en uso, el primer extremo del accionador está expuesto a través de la abertura al primer paso
- 35 de flujo a la presión reinante en la entrada al primer paso de flujo, y el segundo extremo opuesto del accionador con su diafragma asociado está expuesto a través de la abertura al segundo paso de flujo a la presión reinante en la entrada al segundo paso de flujo; en el que el accionador, en su primer extremo con su diafragma asociado, está adaptado para impedir el flujo a lo largo del primer paso de flujo cerrando herméticamente un asiento de válvula definido por el alojamiento, y en el que un área superficial del accionador y su diafragma asociado al segundo
- 40 extremo opuesto excede un área superficial del accionador y su diafragma asociado al primer extremo, de manera que el accionador se desplaza para que un cierre hermético que ha de proporcionarse contra el asiento de válvula cuando la relación de dichas áreas superficiales en el primer y el segundo extremos opuestos del accionador es inferior a la proporción de las presiones reinantes en las entradas del segundo y el primer pasos de flujo.

- 45 Una realización de la invención también proporciona un sistema para complementar un suministro de agua principal, que incluye: un controlador como se describió anteriormente; un suministro principal de agua conectado a la entrada del primer paso de flujo del controlador; un suministro de agua suplementaria conectado a la entrada al segundo paso de flujo del controlador; uno o más conductos conectados a la salida desde el primer y el segundo pasos de flujo para conexión a un dispositivo de salida controlable por un consumidor; un sensor de flujo para detectar la
- 50 demanda de un consumidor en el dispositivo de salida; un sensor de agua suplementaria para detectar una presencia suficiente de agua suplementaria en el suministro de la misma; un dispositivo de entrega de agua suplementaria utilizable para entregar agua suplementaria desde el suministro de la misma a la entrada al segundo paso de flujo para que fluya a través del controlador hacia la salida; y una unidad de control para accionar el dispositivo de entrega en respuesta a la detección de la demanda de consumo por medio del sensor de flujo y
- 55 suficiente agua suplementaria por medio del sensor de agua suplementaria; en el que el dispositivo de entrega de agua suplementaria es utilizable para entregar agua suplementaria a una presión tal que el producto de la presión y el área superficial del accionador con su diafragma asociado en su primer extremo sea inferior al producto de la presión y el área superficial del accionador y su diafragma asociado en su segundo extremo opuesto, por lo cual el accionador se desplaza para impedir el flujo de agua desde el suministro principal a lo largo del primer paso de flujo
- 60 por el primer extremo del accionador y su diafragma asociado cerrando herméticamente contra el asiento de válvula

definido por el alojamiento del controlador.

El primer y el segundo pasos tienen una salida común definida por el alojamiento del controlador.

- 5 En una realización, el accionador está provisto en una cámara situada al lado del primer paso, con el accionador del primer paso movible lateralmente. La cámara puede estar dividida, en la abertura en la que es movible el accionador, en una zona de presión inferior con la que comunica el segundo paso y una zona de presión superior con la que comunica el primer paso. Preferentemente, el asiento de válvula está definido en un orificio que se abre lateralmente desde el primer paso y a través del cual el primer paso comunica con la zona de presión superior de la
- 10 cámara. La zona de presión inferior de la cámara puede estar ramificada desde el paso de agua suplementaria, o puede comunicar con la salida de agua de manera que el agua suplementaria fluya a través de la zona de presión inferior cuando está siendo entregada al consumidor.

- Cada diafragma puede dividir la cámara en la que está provisto el pistón. Cuando hay dos diafragmas, uno define
- 15 una superficie de la zona de presión inferior mientras que el otro define una superficie de la zona de presión superior, habiendo una zona intermedia entre las zonas de presión superior e inferior. La zona intermedia puede, si es necesario, ser ventilada al exterior del alojamiento.

- El primer y el segundo pasos pueden estar dispuestos transversales uno a otro, y, en una realización, el accionador se desplaza transversalmente hacia el primer paso en el plano definido por los dos pasos, y, en otra realización, el accionador se desplaza transversalmente al primer paso transversal al plano definido por los dos pasos.
- 20

- En una realización adicional, el primer y el segundo pasos están axialmente en línea, con cada uno definiendo un asiento de válvula aguas abajo de su entrada. En esta realización, el accionador es movible axialmente entre los
- 25 asientos de válvula, con cada extremo del accionador con su diafragma asociado adaptado para cerrar herméticamente un asiento de válvula respectivo en cada uno de los extremos opuestos de su intervalo de movimiento.

- En esta realización, el paso suplementario es cerrado herméticamente por el accionador con un diafragma cuando
- 30 está siendo entregada agua procedente del suministro de agua principal. Esto impide que el agua procedente del suministro de agua principal entre en el suministro de agua suplementaria, por ejemplo, impide que entre agua de la red de distribución en un depósito de agua de lluvia.

- En otras realizaciones, el controlador puede incluir una disposición de válvula adicional para cerrar herméticamente
- 35 el suministro de agua suplementaria durante el suministro de agua desde el suministro principal. Esta, por ejemplo, puede adoptar la forma de una válvula unidireccional que cierra herméticamente el paso de agua suplementaria bajo la presión del suministro de agua principal. En una realización, un diafragma asociado al accionador puede extenderse a través de la abertura del paso de suministro de agua suplementaria, y puede incluir una válvula unidireccional, por ejemplo, una aleta, formada en el mismo.

- 40 Las realizaciones de la presente invención tienen aplicación particular cuando el suministro de agua principal es un suministro de la red de distribución proporcionado por una compañía de servicios públicos, y el suministro suplementario es agua de lluvia procedente de un depósito de agua de lluvia. Los suministros, sin embargo, también pueden adoptar otras formas, y, por ejemplo, el suministro de agua principal podría proceder de agua de pozo y el
- 45 agua suplementaria podría proceder de una presa o de un suministro de agua reciclada. Así, la presente invención es aplicable a cualquier situación en la que se prefiera que se use un suministro de agua suplementaria pero no siempre esté disponible, en cuyo caso la presente invención puede permitir el suministro ininterrumpido de otro suministro de agua como equipo de reserva.

- 50 El propio accionador puede bloquear el paso de suministro de agua principal. También puede accionar otro mecanismo para bloquear el paso de suministro de agua principal, por ejemplo, puede conectar a o activar una válvula de corredera o similar provista a través del paso.

- El accionador puede incluir un resorte para ayudar al equilibrio de fuerzas entre las presiones de suministro primaria
- 55 y secundaria y, por ejemplo, la fuerza del resorte puede proporcionar una fuerza de desviación que ayuda a la presión de agua secundaria a desplazar el accionador para bloquear el suministro de agua primaria. La fuerza del resorte puede ser ajustable, y el uso de un resorte puede reducir o eliminar la necesidad de áreas efectivas diferenciales del accionador a las que se aplican las dos presiones de agua.

- 60 El suministro de agua principal puede incluir una válvula reductora de presión, para reducir la presión de agua

principal. Esto puede ser útil cuando la presión de agua principal es particularmente elevada, y cuando, de otro modo, la presión del agua suplementaria entregada pudiera no ser suficiente para desplazar el accionador/pistón contra la presión de agua principal. La válvula reductora de presión puede reducir la presión de agua principal de manera que aún sea superior a la presión del agua suplementaria entregada.

5

Debería observarse que uno cualquiera de los aspectos mencionados anteriormente puede incluir cualquiera de las características mencionadas en relación con cualquiera de los demás aspectos mencionados anteriormente, según sea lo apropiado.

10 A continuación se describirán realizaciones de la presente invención, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos. Debería entenderse que la particularidad de los dibujos no reemplaza la generalidad de la descripción precedente de la invención.

En los dibujos:

15

La Figura 1 es una vista en corte a través de un controlador según una primera realización de la invención;

la Figura 2 es una vista en planta del controlador de la Figura 1;

20 la Figura 3 corresponde a la Figura 1, pero muestra el controlador en una primera condición de funcionamiento;

la Figura 4 corresponde a la Figura 1, pero muestra el controlador en una segunda condición de funcionamiento;

la Figura 5 es una vista en corte a través de un controlador de ejemplo;

25

la Figura 6 es una vista en corte del controlador de la Figura 5 tomada en un plano normal al de la Figura 5;

las Figuras 7 y 8 corresponden a las Figuras 5 y 6, pero muestran el controlador en una primera condición de funcionamiento;

30

las Figuras 9 y 10 corresponden a las Figuras 5 y 6, pero muestran el controlador en una segunda condición de funcionamiento;

la Figura 11 es una vista en corte a través de otro controlador de ejemplo en la que el controlador se muestra en una primera condición de funcionamiento;

35

la Figura 12 corresponde a la Figura 11, pero muestra el controlador en una segunda condición de funcionamiento;

la Figura 13 es una vista en corte a través de un controlador según una segunda realización de la invención en la que el controlador se muestra en una primera condición de funcionamiento;

40

la Figura 14 corresponde a la Figura 13, pero muestra el controlador en una segunda condición de funcionamiento; y

la Figura 15 es un esquema de un sistema de suministro de agua en el que pueden usarse los controladores de la presente invención.

45

Las Figuras 1 a 4 muestran un controlador 10 que puede usarse para proporcionar un suministro de agua de consumo cambiando entre un suministro de agua principal (primario) y un suministro de agua suplementario (secundario). Por ejemplo, el controlador 10 puede entregar agua de lluvia procedente de un depósito de agua de lluvia a un usuario en vez de agua de la red de distribución procedente de una compañía de servicios públicos, pero cambiará automáticamente al agua de la red de distribución cuando no puede suministrarse agua de lluvia.

50

El agua puede ser entregada a un único dispositivo de consumo, por ejemplo, a un inodoro o una lavadora, y puede ser entregada a una red de consumo que, por ejemplo, puede conectar a uno o más dispositivos de consumo de agua. El controlador 10 puede proporcionar un suministro de agua para cualquier necesidad de agua adecuada, incluyendo suministros tanto no potables como potables.

55

En lugar del agua de la red de distribución de una compañía de servicios públicos, el suministro de agua primario o principal podría ser, por ejemplo, de un pozo, mientras que en lugar de agua de lluvia, el suministro de agua suplementario podría proceder, por ejemplo, de una presa o una fuente de agua reciclada.

60

El controlador 10 tiene un alojamiento 12 que define un primer paso 14 que tiene una entrada 16, un segundo paso 18 que tiene una entrada 20, y una salida común 22 para los pasos 14 y 18. En la disposición del controlador 10, el paso 18 comunica con el paso 14 adyacente a la salida 22, con los pasos 14 y 18 encontrándose en una configuración en T.

Al lado de cada uno de los pasos 14 y 18, el alojamiento 12 tiene un alojamiento secundario 24 que define una cámara 26. La cámara 26 se abre a cada uno de los pasos 14 y 18 a través de un orificio 15 y 19 respectivo. Además, la cámara 26 se estrecha adyacente al orificio 15 para definir una abertura o paso estrecho 27. Un pistón (accionador) 28 está provisto en la cámara 26 y es movable dentro de la abertura 27 hacia y en dirección opuesta al orificio 15. El pistón 28 es de sección transversal circular y, en su primer extremo más cercano al paso 14, tiene una parte cilíndrica de menor diámetro que tiene una cara extrema 28a y es de una longitud que permite el intervalo requerido de movimiento del pistón 28 dentro de la abertura 27. Desde ese extremo de menor diámetro, el pistón 28 se ensancha para aumentar de diámetro de manera que su cara extrema 28b alejada del paso 14 es mayor que su cara extrema 28a.

A través de cada una de las caras extremas menor y mayor 28a y 28b del pistón 28 está provisto un respectivo diafragma flexible 30 y 32. Cada diafragma 30, 32 está sujeto alrededor de su periferia entre partes cooperantes del alojamiento 12. Los diafragmas 30 y 32 dividen la cámara 26 en tres partes. Estas incluyen una parte 26a de presión superior con la que el paso 14 se comunica a través del orificio 15, una parte 26b de presión inferior con la que el paso 18 se comunica a través del orificio 19, y una parte intermedia 26c alrededor del pistón 28, entre los diafragmas 30 y 32.

El intervalo de movimiento del pistón 28 permite que el orificio 15 sea cerrado herméticamente, para impedir el flujo de agua a lo largo del paso 14. Para permitir esto, un asiento 34 de válvula circular está definido por parte de la periferia del orificio 15 y una pared divisoria transversal 36 que está definida por el alojamiento 12 en el paso 14 y que divide el orificio 15. El tamaño del extremo 28a del pistón 28 y el material del que está hecho el diafragma 30 son tales que permiten que se consiga tal cierre hermético en el asiento 34 de válvula cuando reina una presión suficiente en el paso 18 y la parte de cámara 26b. Cuando, tal como se muestra en la Figura 1, el pistón 28 es retraído desde el asiento 34 de válvula, el flujo a lo largo del paso 14 puede desviarse hacia el exterior, y luego de vuelta al interior del paso 14 para pasar entre el pistón 28 y la pared divisoria 36.

El controlador 10 también incluye un acoplamiento 38 en la entrada 16 al paso 14. Esto facilita la conexión del alojamiento 12 a un suministro de agua de la red de distribución (no mostrado). El acoplamiento 38 contiene válvulas dobles 38a de retención que imposibilitan un flujo de retorno del agua desde el controlador 10 hasta el suministro de agua de la red de distribución.

Además, en la salida 22, el controlador 10 tiene un acoplamiento 40 que facilita la conexión del alojamiento 12 a un dispositivo de salida (no mostrado) controlable por un consumidor. El acoplamiento 40 aloja un sensor de cambio de flujo 40a capaz de proporcionar una señal de salida indicativa de una demanda de suministro de agua de consumo procedente del dispositivo de salida.

En la unión de los pasos 14 y 18, está una válvula anti-retorno 42 dispuesta a través del paso 18. En la disposición mostrada, la válvula 42 es una aleta flexible provista como una prolongación del diafragma 30, pero tal disposición puede sustituirse por cualquier válvula unidireccional adecuada.

Durante el uso del controlador 10, un suministro de agua principal (por ejemplo, un suministro de la red de distribución proporcionado por una compañía de servicios públicos) está conectado al acoplamiento 38, mientras que una fuente de agua suplementaria (por ejemplo, agua de lluvia almacenada en un depósito de lluvia) está conectada a la entrada 20 del paso 18, y la salida 22 está conectada a un dispositivo de salida controlable por un consumidor.

El agua suplementaria puede ser suministrada al controlador 10 bajo la acción de una bomba (no mostrada) utilizable para suministrar el agua a una presión adecuada. La bomba se acciona sujeta a un sensor de suministro (no mostrado) que detecta un suministro suficiente de agua suplementaria (por ejemplo, un sensor de flotador, un sensor de presión o similar que monitoriza la cantidad de agua en el depósito de lluvia), y también sujeta a que haya una demanda por parte del usuario, tal como se indique por el sensor de flujo 40a.

La Figura 3 muestra el controlador 10 funcionando para suministrar presión de agua de la red de distribución en respuesta a una demanda de consumo que es detectada por el sensor 40a. Esto ocurre en respuesta a la demanda

de consumo cuando un sensor de suministro (no mostrado) detecta un suministro insuficiente de agua suplementaria o cuando, a pesar de un suministro suficiente, la bomba no es utilizable (por ejemplo, debido a un mal funcionamiento o una falta de potencia). En esta situación, la presión del agua de la red de distribución suministrada es suficiente para mantener el pistón 28 alejado del asiento 34 de válvula, y mantener la válvula unidireccional 42 cerrada para impedir el flujo de agua de la red de distribución hacia la fuente de agua suplementaria.

La Figura 4 muestra el controlador 10 funcionando para suministrar agua suplementaria. Este necesita la detección de una demanda de consumo, y también que el sensor de suministro detecte un suministro suficiente de agua suplementaria. Además necesita que la bomba sea utilizable para suministrar agua suplementaria a una presión por encima de un nivel umbral, de manera que al actuar contra el área del extremo 28b del pistón 28, la presión de agua suplementaria proporciona una fuerza mayor que la que resulta de la presión de la red de distribución que actúa contra el extremo menor 28a del pistón 28. Esto ocurre cuando la proporción de la presión suplementaria a la presión de la red de distribución es mayor que la proporción del área en el extremo 28a al área en el extremo 28b. Así, la presión en el extremo 28b del pistón 28 que resulta del suministro de agua suplementaria desplaza el pistón de manera que su extremo 28a cierra herméticamente el asiento 34 de válvula e impide el suministro de agua de la red de distribución. Además, como se ha eliminado la presión de la red de distribución, la presión del agua suplementaria abre la válvula unidireccional 42, permitiendo que se satisfaga la demanda de consumo mediante el suministro de agua suplementaria.

El controlador de las Figuras 5 a 10 generalmente se comprenderá a partir de la descripción del controlador 10 de las Figuras 1 a 4. Por lo tanto, las partes correspondientes tienen los mismos números de referencia más 100. Además, la descripción del controlador 110 estará limitada en gran medida a las diferencias.

El controlador 110 tiene una forma indicativa de su alojamiento 112 que se ha realizado a partir de tres componentes mecanizados. El primer paso 114 termina en la parte de alta presión 126a de la cámara 126, con el pistón 128 movable hacia y en dirección opuesta a una parte extrema del paso 114 en una relación alineada. Así, el asiento de válvula 134 está definido en el extremo del paso 114.

El segundo paso 118 se extiende en ángulo recto con paso 114. El paso 118 está en comunicación con la parte 126a de la cámara 126 a través del orificio 119 para permitir el suministro de agua desde el paso de suministro de la red 114 de distribución a través de la parte de cámara 126a y el segundo paso 118 hacia la salida 122.

El segundo paso 118 comunica con la parte de baja presión 126b de la cámara 126 a través de un paso de conexión 50 situado aguas arriba de la válvula unidireccional 142. Para facilitar el movimiento del pistón 128, la parte 126c de la cámara 126 es ventilada a la atmósfera a través del paso 52.

Las Figuras 5 y 6 muestran el controlador 110 en sus condiciones tal como se suministra y sin flujo. Cuando, como en las Figuras 7 y 8, el controlador 110 es utilizable para suministrar agua a presión de la red de distribución en respuesta a una demanda de consumo, la presión del agua en la entrada 116 del paso 114 abre la válvula unidireccional 138a contra la desviación de su resorte de retorno. El agua de la red de distribución mantiene el pistón 128 alejado del asiento de válvula 134, para permitir que el agua de la red de distribución fluya a través de la parte de cámara 126a hacia el paso 118, y para abrir la válvula 54 de retención para permitir que el agua fluya hacia un dispositivo de salida a través de la salida 122. La presión mantiene cerrada la válvula unidireccional 142.

Cuando el controlador 110 es utilizable para suministrar agua suplementaria, está en la condición mostrada en las Figuras 9 y 10. El agua suplementaria entra en el paso 118 a través de la entrada 120, y fluye a través del paso 50 dentro de la parte de cámara de baja presión 126b. La presión del agua que actúa sobre la cara extrema grande 128b del pistón 128 fuerza al pistón a una posición en la que su extremo 128a cierra herméticamente el asiento de válvula 134. La presión en el paso 118 entonces puede desplazar la válvula unidireccional 142 contra la desviación de su resorte, y abrir la válvula 54 para permitir que fluya agua suplementaria hacia un dispositivo de salida a través de la salida 122.

La válvula 54 es una válvula de retención de bomba y también proporciona una función de sensor de demanda. La válvula 54 incluye un elemento magnético 54a que es detectado por los sensores de proximidad de "sin flujo" y "flujo" 56 y 58. Así, cuando el sensor 56 detecta el elemento 54a, no hay demanda de consumo, y cuando el sensor 58 detecta el elemento 54a, hay demanda de consumo (es decir, un dispositivo que usa agua ha sido accionado y está sacando agua).

El controlador de las Figuras 11 y 12 puede comprenderse en gran medida a partir de la descripción del controlador 10. Las partes que corresponden al controlador 10 tienen el mismo número de referencia más 200.

El controlador 210 no tiene diafragmas. En cambio, el pistón 228 logra un cierre hermético ajustado, sustancialmente fluido, mediante la provisión de un cierre hermético 60, por ejemplo una junta tórica, dentro del paso 227, y un cierre hermético 62, por ejemplo una junta tórica, entre la cabeza ampliada del pistón 228 y una superficie del alojamiento 5 212 alrededor de la cabeza ampliada. Además, el pistón 228 es movable axialmente en línea con el paso 214 y el paso 218. Un cierre hermético 64 alrededor de la cara extrema 228a del pistón 228 puede proporcionar un cierre hermético contra el asiento de válvula 234, mientras que un cierre hermético similar 66 alrededor de la cara extrema 228b del pistón 228 puede cerrar herméticamente un asiento de válvula 68 en el extremo interior del paso 218.

10 La Figura 11 muestra el controlador 210 utilizable para suministro de agua a presión de la red de distribución, debido a un suministro insuficiente de agua suplementaria o un fallo de la bomba. En esta condición, el pistón 228 se desplaza para cerrar herméticamente el asiento 68, permitiendo que fluya agua de la red de distribución desde el paso 214 hasta la salida 222, a través de la parte de cámara 226a. La presión de la red de distribución mantiene la válvula unidireccional 242 cerrada frente al flujo de agua de la red de distribución hacia el sistema de agua 15 suplementaria.

Tal como se muestra en la Figura 12, el suministro de agua suplementaria fuerza al pistón a cerrar herméticamente el asiento 234, después de lo cual la presión de agua suplementaria abre la válvula 242 frente a la desviación de su resorte. El agua suplementaria puede fluir luego a través de la válvula 242, la parte de cámara 226a y la salida 222.

20 En las Figuras 13 y 14 se muestra una segunda realización de la invención, teniendo las partes que corresponden al controlador 10 el mismo número de referencia más 300.

El controlador 310 de esta realización es similar al de las Figuras 1 a 4, pero, en este caso, el agua suplementaria 25 fluye a través de la parte de cámara 326b de baja presión. Además, el pistón 328 tiene una forma escalonada en vez de una forma de sección decreciente, y el alojamiento secundario para la cámara 326 de pistón es de construcción diferente.

El controlador 310 tiene una primera parte 70 de alojamiento que define el paso principal 314, la salida 322 y una 30 primera parte 72 de alojamiento de la cámara 326 de pistón. El controlador 310 también tiene una segunda parte 74 de alojamiento, que define el paso de agua suplementaria 318 y una segunda parte de alojamiento 76 de la cámara 326 de pistón. Una parte de alojamiento de cámara intermedia 78 está provista entre la primera y la segunda partes 72 y 76 de alojamiento de cámara, y define una guía para el pistón 328 y un canal anular 80 para conectar la cámara 326b de baja presión con la salida 322. El segundo diafragma 332 tiene una pluralidad de agujeros 82 alrededor de 35 su periferia que permiten una comunicación fluida entre la cámara 326b de baja presión y el canal 80. La primera y la segunda partes 72 y 76 de alojamiento de cámara, la parte intermedia 78 y los diafragmas 330 y 332 se mantienen juntos mediante un casquillo 84 que se enrosca sobre la primera parte 72 de alojamiento.

Tal como se muestra en la Figura 13, cuando es entregada agua suplementaria a un consumidor por la activación de 40 la bomba de agua suplementaria, el agua suplementaria procedente del paso de suministro 318 entra en la parte de cámara 326b de baja presión a través de las aberturas 86 entre las paredes de soporte de diafragma 88 y fuerza al pistón 328 a cerrar herméticamente sobre el asiento de válvula 334. El agua fluye entonces a través de las aberturas 90 en la pared lateral de la parte de cámara 326b de baja presión y a través de las aberturas 82 en el diafragma de baja presión 332 dentro del canal anular 80 desde donde pasa a través de la válvula unidireccional 342 formada en 45 el diafragma de alta presión 330 hasta la salida 322.

Tal como se muestra en la Figura 14, cuando no puede ser entregada agua suplementaria, el pistón 328 se desplaza fuera del asiento de válvula circular 334, hasta que es detenido por las paredes de soporte 88, y el agua de la red de distribución fluye sobre el separador/deflector 336, cierra herméticamente la válvula unidireccional 342 y pasa a la 50 salida 322. Un respiradero 352 facilita el movimiento del pistón 328 dentro de la cámara 236.

En las Figuras 13 y 14 también se muestra un orificio 92 en el paso de salida 322. Este orificio puede alojar un sensor de flujo (no mostrado) para monitorizar la demanda del usuario. El sensor de flujo puede ser de una clase que determina el flujo o el caudal incluyendo un elemento calentador aguas arriba de un sensor de temperatura y 55 determinando cambios en la temperatura detectada debidos a cambios en el flujo de agua. Un sensor de flujo adecuado puede ser, por ejemplo, como los descritos en los documentos AU2002333031 o WO91/19170.

La Figura 15 muestra esquemáticamente un sistema general 400 de recolección de agua de lluvia según una realización de la presente invención en la que un controlador 410 suministra agua a, por ejemplo, una cisterna 420 60 de inodoro preferentemente desde un depósito 430 de agua de lluvia, y, como equipo de reserva, desde una tubería

de suministro de agua de la red 440 de distribución.

El controlador 410 puede adoptar la forma de cualquiera de los controladores 10 ó 310, y también incluye una unidad de control, por ejemplo un conjunto de circuitos adecuado como un dispositivo de relé, para accionar una bomba 450 que está montada en la tubería del depósito 460 de agua de lluvia para entregar agua de lluvia a presión al consumidor. Así, el controlador 410 recibe energía del suministro de electricidad de la red 470, e incluye un conducto 480 de alimentación para suministrar energía a la bomba 450.

El sistema puede funcionar de manera similar a los sistemas descritos en el documento AU-2003262296, y el controlador 410 puede recibir una señal de, por ejemplo, un sensor de agua de lluvia 490 para indicar si hay o no suficiente agua de lluvia para satisfacer la demanda. El controlador 410 combina esta señal con una señal de demanda del cliente, por ejemplo, tal como la provista por los sensores 40a o 56 y 58 en el controlador 410. Si los sensores indican que hay demanda de consumo y suficiente agua de lluvia, entonces el controlador 410 pondrá en marcha la bomba 450. La presión del suministro de agua de lluvia entonces desplazará el pistón/accionador del controlador 410 para bloquear el suministro de la red de distribución y permitir la entrega del suministro de agua de lluvia a la cisterna 420.

Si hay insuficiente agua de lluvia para satisfacer adecuadamente la demanda, entonces el controlador 410 no suministrará energía a la bomba 450, y la presión del suministro de agua de lluvia será insuficiente para desplazar el pistón/accionador para bloquear el suministro de la red de distribución. Por consiguiente, se entregará agua de la red de distribución a la cisterna 420. Esto también ocurrirá si la bomba falla o si hay un fallo de alimentación, ya que en cada caso la bomba no presurizará el suministro de agua de lluvia, y el suministro de la red de distribución permanecerá desbloqueado.

El cambio entre suministros ocurrirá ininterrumpidamente, y puede ocurrir en mitad de un ciclo de suministro, por ejemplo, por la mitad del llenado de la cisterna. Como en el documento AU-2003262296, la bomba puede ser activada sólo si la demanda es superior a un valor umbral. Esto puede impedir que la bomba sea accionada cuando hay una fuga o cuando sólo hay una lenta entrega de agua, como al final del relleno de la cisterna, cuando la válvula de flotador de la cisterna sólo está parcialmente abierta. El uso de agua de la red de distribución en tales situaciones reduce el uso de la bomba, y puede reducir el desgaste de la bomba, el ruido y los costes de operación.

La presente invención puede implementarse en sistemas de suministro de agua nuevos o puede readaptarse en suministros existentes. Tales sistemas proporcionan una protección en caso de fallo al suministro principal durante fallos de la bomba y cortes de alimentación. No requieren espacio de aire en el suministro, y no requieren el uso de la bomba para suministrar agua de la red de distribución. Tienen aplicación tanto en suministro doméstico como industrial. Permiten el suministro de suministros secundarios de agua a presión más baja para bloquear el suministro primario de una manera sencilla, eficiente y robusta.

En realizaciones adicionales del controlador, sería posible combinar el uso de diafragmas y juntas tóricas. También sería posible variar la configuración del suministro y las tuberías de salida y la colocación y la forma de la cámara del pistón. Además, el pistón/accionador no tiene que actuar directamente para bloquear el flujo principal, sino que podría accionar algún otro mecanismo para hacer esto (y también para cerrar el paso al suministro suplementario cuando sea necesario). También podrían usarse otras disposiciones de válvulas, por ejemplo, podría usarse una válvula de corredera para bloquear el flujo principal.

En otras realizaciones también podría aplicarse un resorte, por ejemplo, un resorte helicoidal, al pistón/accionador para complementar las fuerzas que actúan sobre él. Por ejemplo, la fuerza del resorte podría ayudar a la presión de agua suplementaria a cerrar la válvula de suministro principal. La fuerza del resorte podría ser ajustable, de manera que el equilibrio global de las fuerzas del pistón pueda ajustarse para una situación particular. También sería posible proporcionar suficiente fuerza del resorte, de manera que sean innecesarias las áreas diferenciales del pistón, ya que las fuerzas del resorte y del agua suplementaria a presión podrían ser suficientemente grandes por sí mismas para vencer la presión del suministro de agua principal.

En realizaciones adicionales, por ejemplo cuando el suministro de agua principal es de una presión particularmente elevada, el suministro principal puede estar provisto de una válvula reductora de presión, como en el documento AU-2003262296. Esto puede reducir la presión suficientemente de manera que la presión de la válvula suplementaria (con la ayuda de las áreas efectivas diferenciales del accionador/pistón, y posiblemente una desviación del resorte) pueda vencer la del suministro de agua principal, para desplazar el accionador a una posición de bloqueo del suministro principal.

REIVINDICACIONES

1. Un controlador de suministro de agua suplementaria (10), incluyendo el controlador:

- 5 un alojamiento (12) que define un primer paso (14) de flujo que tiene una entrada (16) conectable a un suministro de agua principal, un segundo paso (18) de flujo que tiene una entrada (20) conectable a un suministro de agua suplementaria a una presión inferior a la presión del suministro de agua principal, y una salida común (22) para cada paso de flujo conectable a un conducto de suministro de agua, definiendo además el alojamiento (12) una cámara (26) que tiene una abertura (15) al primer paso de flujo y una abertura (19) al segundo paso de flujo; y
- 10 un accionador (28) montado para movimiento dentro de la cámara (26) mediante dos diafragmas (30, 32) en el que un diafragma (30) está asociado a un primer extremo (28a) del accionador (28) y el segundo diafragma (32) está asociado a un segundo extremo opuesto (28b) del accionador (28), en el que, en uso, el primer extremo (28a) del accionador (28) es expuesto a través de la abertura (15) al primer paso (14) de flujo a la presión reinante en la
- 15 entrada (16) al primer paso (14) de flujo, y el segundo extremo opuesto (28b) del accionador (28) con su diafragma asociado (32) es expuesto a través de la abertura (19) al segundo paso (18) de flujo a la presión reinante en la entrada (20) al segundo paso (18) de flujo;
- en el que el accionador (28), en su primer extremo (28a) con su diafragma asociado (30), está adaptado para
- 20 impedir el flujo a lo largo del primer paso (14) de flujo cerrando herméticamente un asiento (34) de válvula definido por el alojamiento (12), y en el que un área superficial del accionador y su diafragma asociado al segundo extremo opuesto (28b) excede un área superficial del accionador y su diafragma asociado al primer extremo (28a), de manera que el accionador (28) se desplaza para que un cierre hermético que ha de proporcionarse contra el asiento (34) de válvula cuando la relación de dichas áreas superficiales en el primer y el segundo extremos opuestos del
- 25 accionador es inferior a la proporción de las presiones reinantes en las entradas (20, 16) del segundo (18) y el primer (14) pasos de flujo.
2. El controlador de la reivindicación 1, en el que la cámara (26) dentro de la cual está provisto el accionador (28) está situada al lado del primer paso (14), con el accionador (26) lateralmente movable del primer paso (14) de flujo.
- 30 3. El controlador de la reivindicación 1, en el que el primer y el segundo pasos de flujo (14, 18) definen cada uno un asiento (34, 24) de válvula aguas abajo de su entrada, y en el que el accionador (28) es movable entre los asientos de válvula, con cada uno de los extremos primero y segundo del accionador con sus respectivos diafragmas adaptados para cerrar herméticamente un respectivo asiento de válvula.
- 35 4. El controlador de cualquier reivindicación precedente, en el que la cámara (26) dentro de la cual está provisto el accionador (28) está dividida en una zona (26b) de presión inferior con la que comunica el segundo paso (18) de flujo y una zona (26a) de presión superior con la que comunica el primer paso (14) de flujo.
- 40 5. El controlador de la reivindicación 4, en el que el asiento (34) de válvula está definido en un orificio (15) que se abre lateralmente desde el primer paso (14) de flujo y a través del cual el primer paso de flujo comunica con la zona (26a) de presión superior de la cámara (26).
6. El controlador de cualquier reivindicación precedente, en el que el segundo extremo opuesto (28b) del accionador
- 45 (28) con su diafragma asociado (32) define una superficie de una zona (26b) de presión inferior y el primer extremo del accionador (28) con su diafragma asociado (30) define una superficie de una zona (26a) de presión superior, con una zona intermedia (26c) entre las zonas de presión superior e inferior.
7. El controlador de la reivindicación 6, en el que la zona intermedia (26c) es ventilada al exterior del alojamiento
- 50 (12).
8. El controlador de cualquier reivindicación precedente, en el que una válvula unidireccional (42) está incluida en el segundo paso (18) de flujo para cerrar herméticamente el segundo paso de flujo del primer paso (14) de flujo cuando el controlador está entregando el suministro de agua principal.
- 55 9. El controlador de cualquier reivindicación precedente, en el que el diafragma (30) asociado al primer extremo (28a) del accionador (28) se extiende a través del segundo paso (18) de flujo, e incluye una válvula unidireccional (42) en el mismo.
- 60 10. El controlador de la reivindicación 1, incluyendo la salida (22) un sensor (40a) de flujo para detectar el flujo de

agua según la demanda de consumo; y

una unidad (410) de control asociada al alojamiento (12), incluyendo la unidad de control un conjunto de circuitos para accionar un dispositivo (450) de entrega de agua suplementaria para suministrar el agua suplementaria (430) hacia la salida cuando la unidad de control detecta una demanda de consumo por medio del sensor de flujo en la salida.

11. El controlador de la reivindicación 10, en el que la unidad (410) de control recibe una señal de un sensor de agua suplementaria que detecta la cantidad de agua suplementaria (430) disponible, y acciona el servicio (450) de entrega de agua suplementaria para suministrar el agua suplementaria hacia la salida (22) cuando la unidad de control detecta una demanda de consumo por medio del sensor (40a) de flujo en la salida y una cantidad suficiente de agua suplementaria.

12. Un sistema (400) para complementar un suministro de agua principal, que incluye:
un controlador (10) según cualquier reivindicación precedente;

un suministro de agua principal (440) conectado a la entrada (16) del primer paso (14) de flujo del controlador;

un suministro de agua suplementaria (430) conectado a la entrada (20) al segundo paso (18) de flujo del controlador;

uno o más conductos conectados a la salida (22) desde el primer y el segundo pasos de flujo para conexión a un dispositivo (420) de salida controlable por un consumidor;

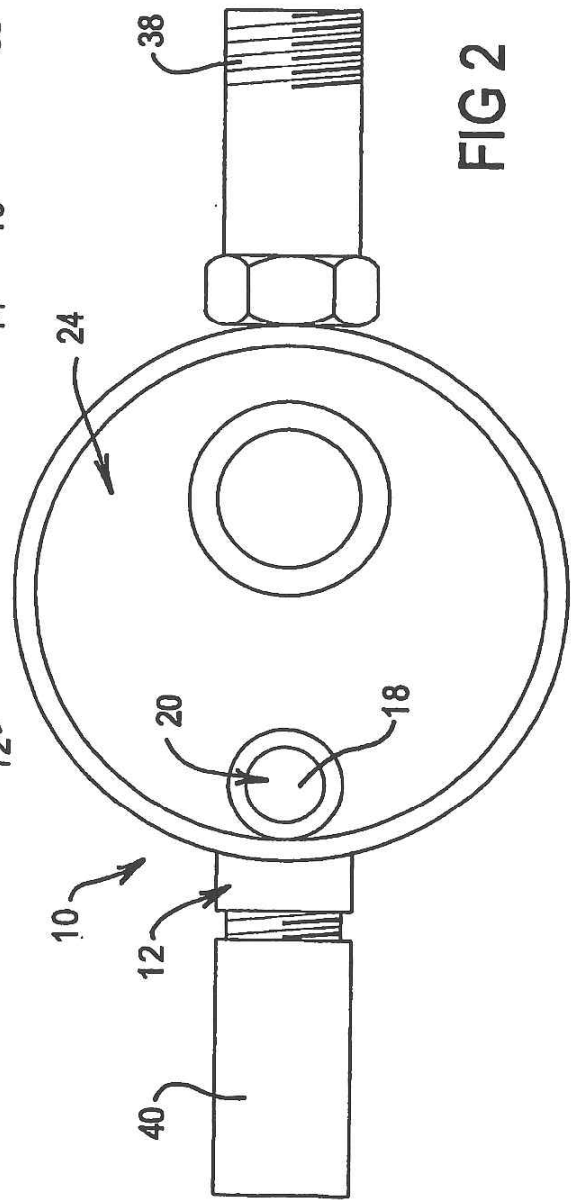
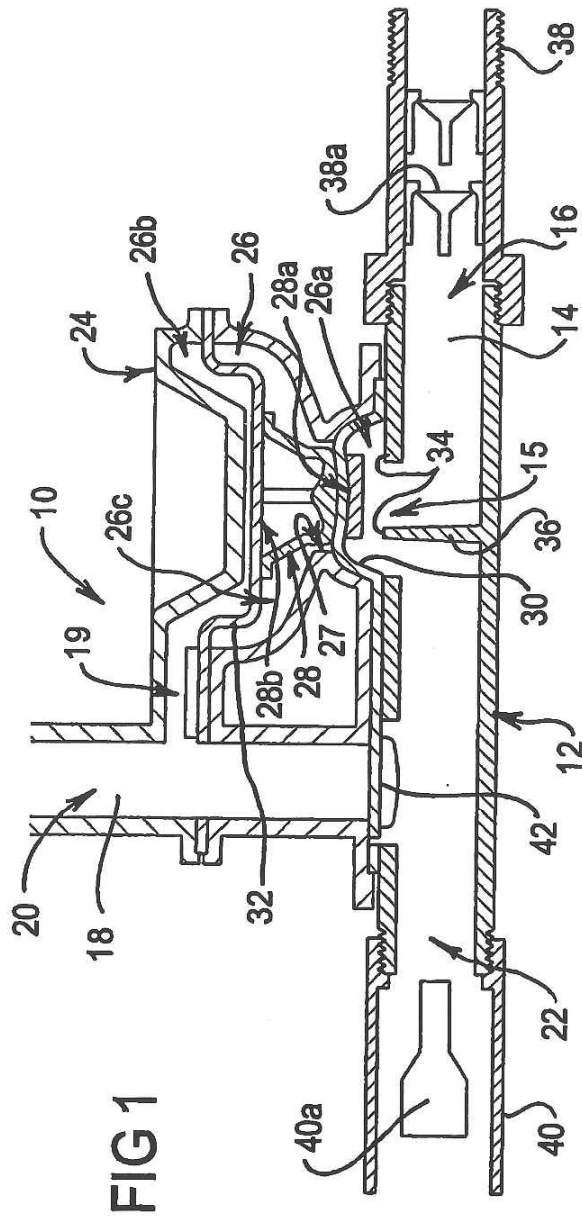
un sensor (40a) de flujo para detectar la demanda de un consumidor en el dispositivo de salida;

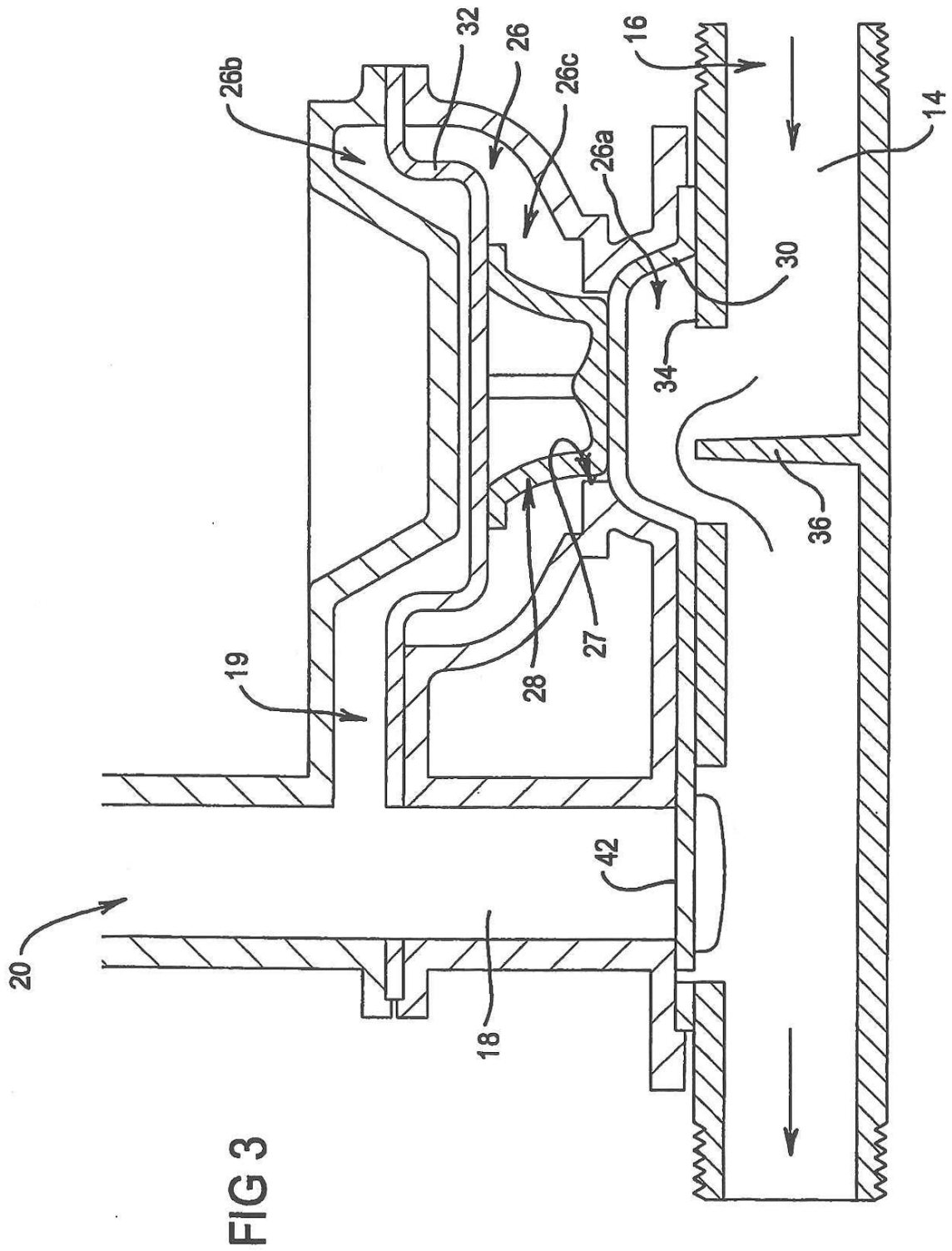
un sensor de agua suplementaria para detectar una presencia suficiente de agua suplementaria (430) en el suministro de la misma;

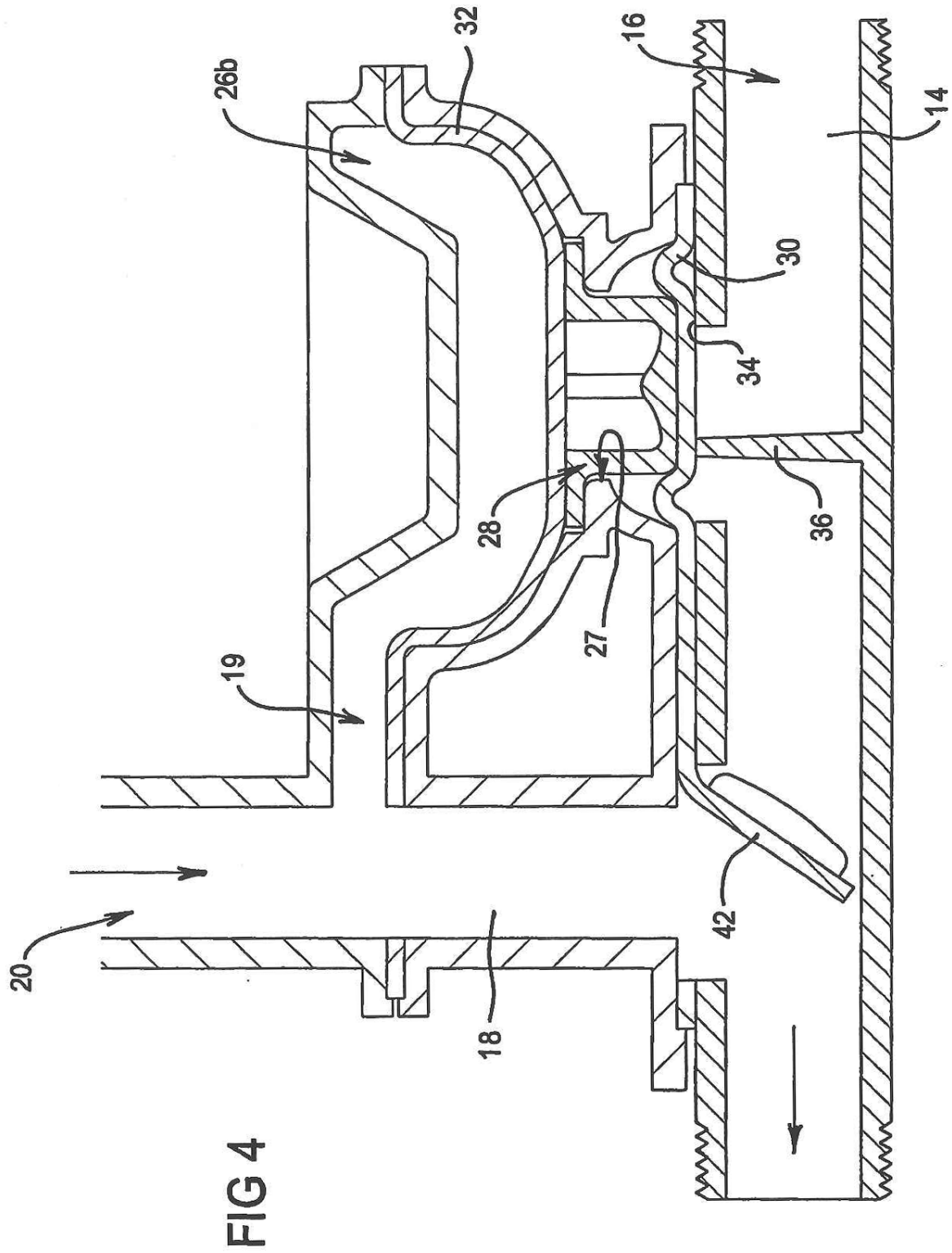
un dispositivo (450) de entrega de agua suplementaria utilizable para entregar agua suplementaria desde el suministro de la misma a la entrada al segundo paso de flujo para que fluya a través del controlador hacia la salida; y

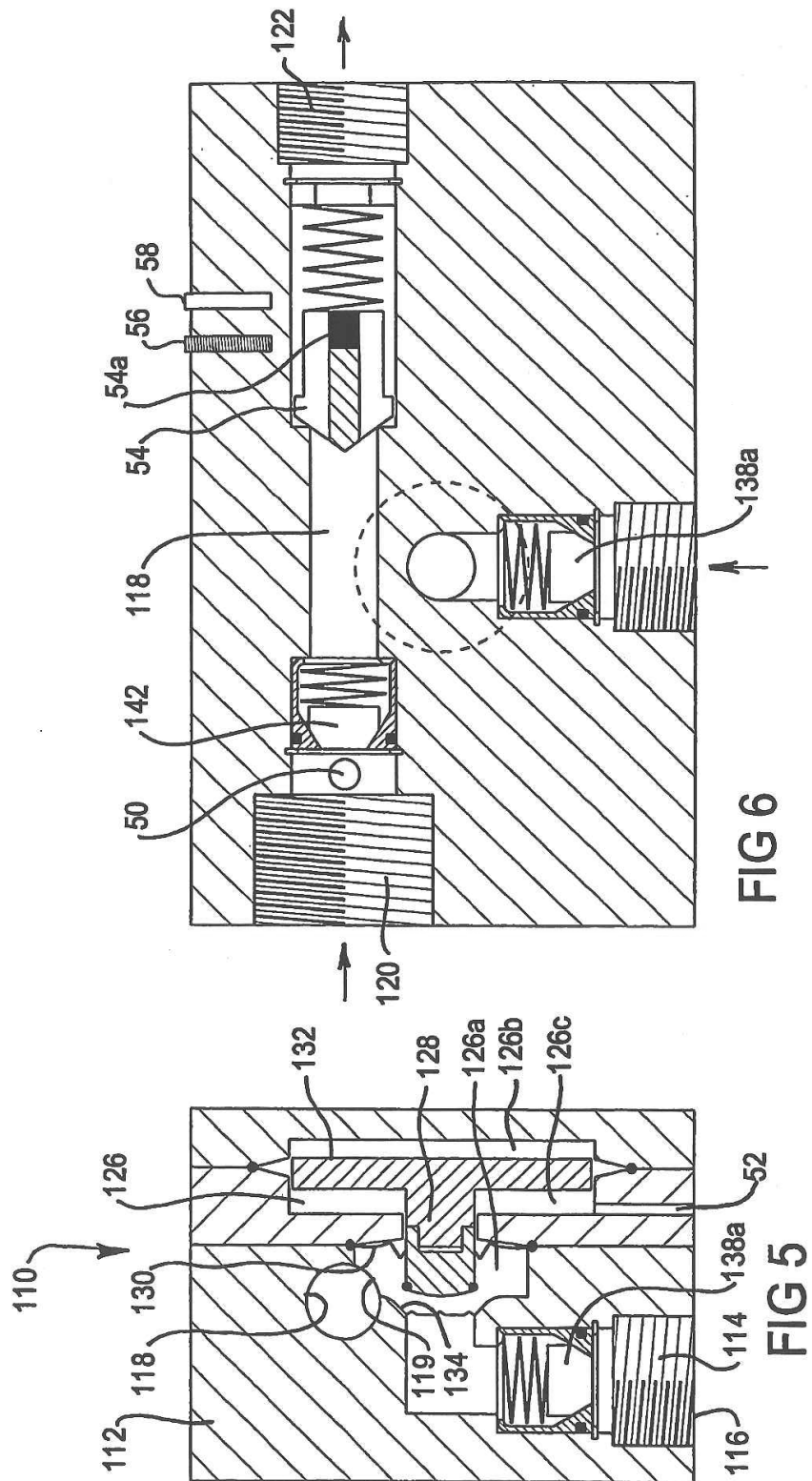
una unidad (410) de control para accionar el dispositivo de entrega (450) en respuesta a la detección de la demanda de consumo por medio del sensor de flujo y suficiente agua suplementaria por medio del sensor de agua suplementaria;

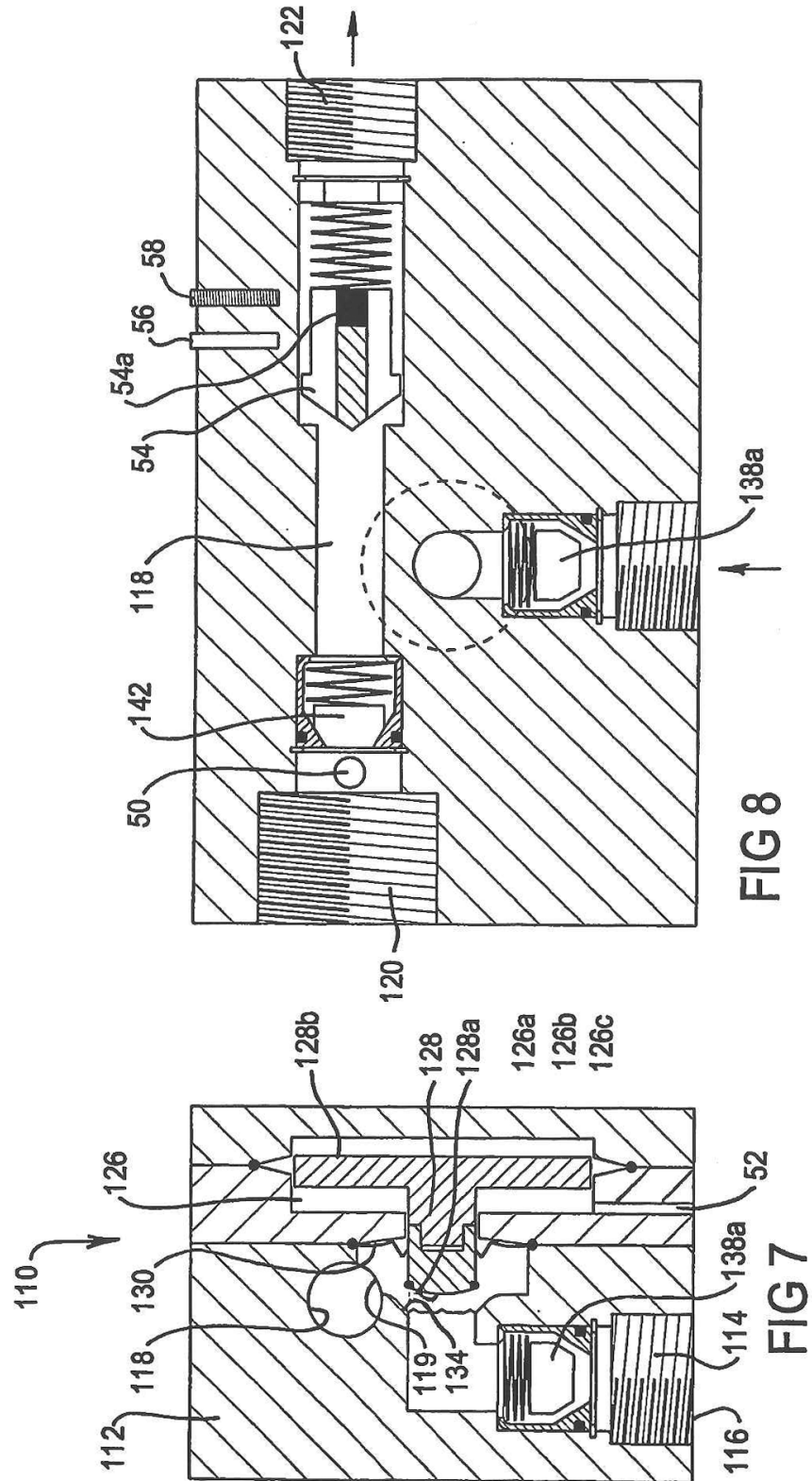
en el que el dispositivo de entrega de agua suplementaria es utilizable para entregar agua suplementaria a una presión tal que el producto de la presión y el área superficial del accionador con su diafragma asociado en su primer extremo sea inferior al producto de la presión y el área superficial del accionador y su diafragma asociado en su segundo extremo opuesto, por lo cual el accionador se desplaza para impedir el flujo de agua desde el suministro principal a lo largo del primer paso de flujo por el primer extremo del accionador y su diafragma asociado cerrando herméticamente el asiento de válvula definido por el alojamiento del controlador.

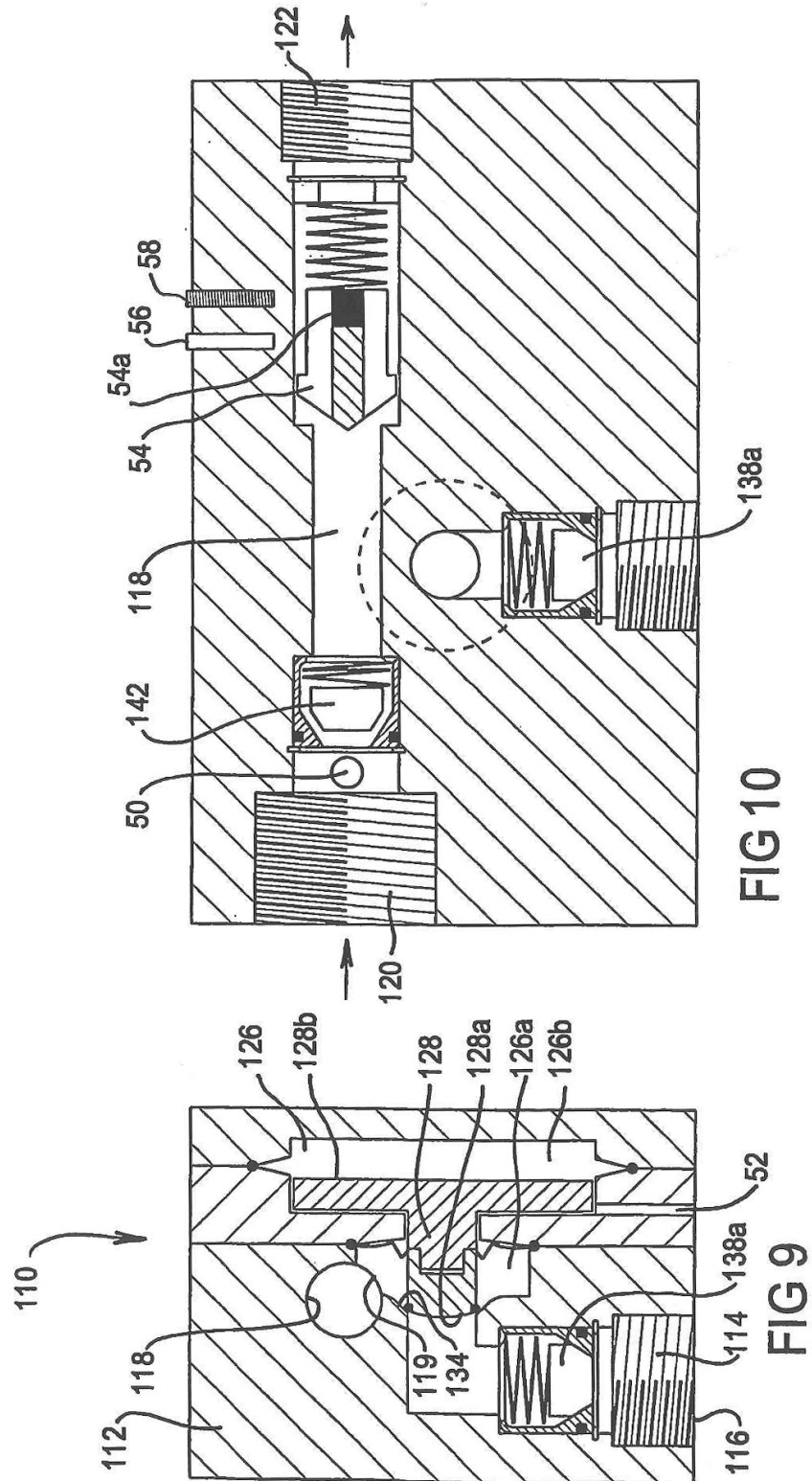












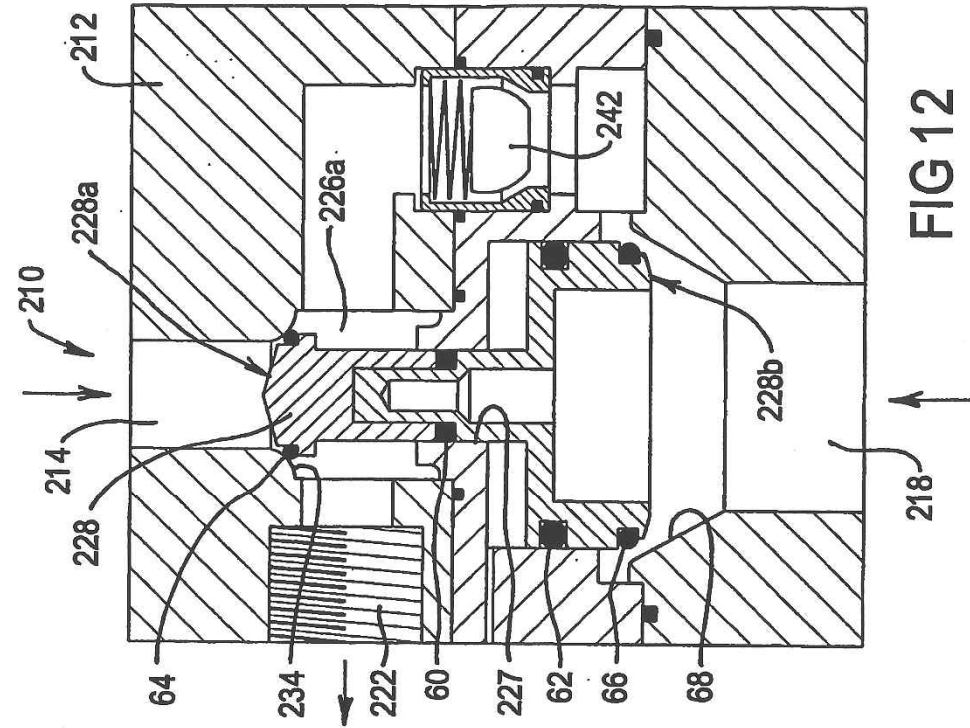


FIG 12

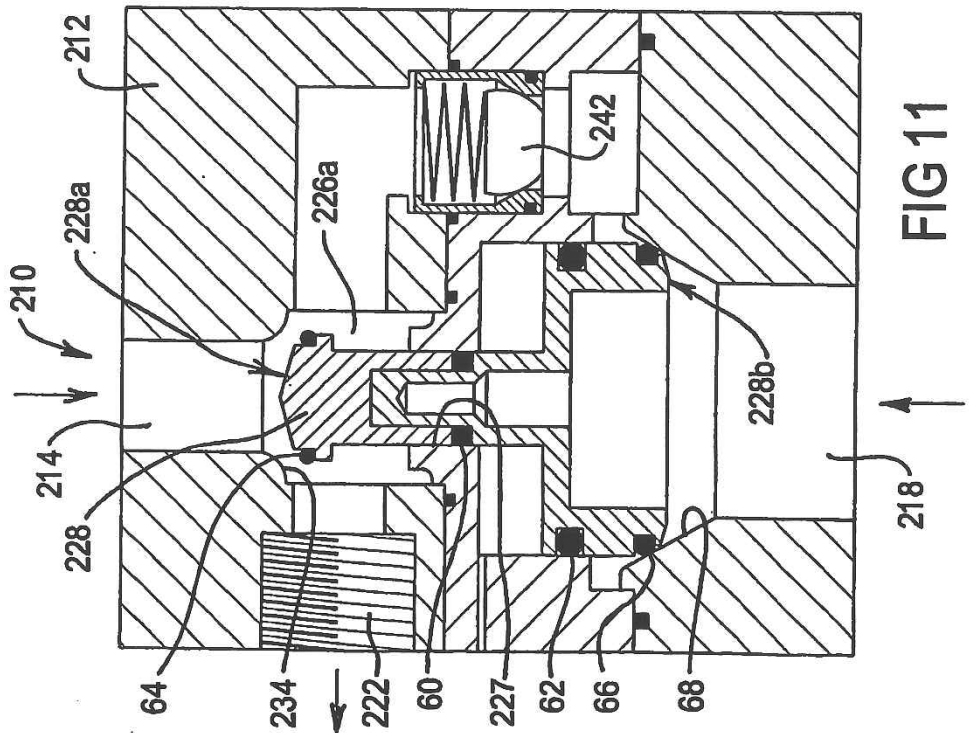


FIG 11

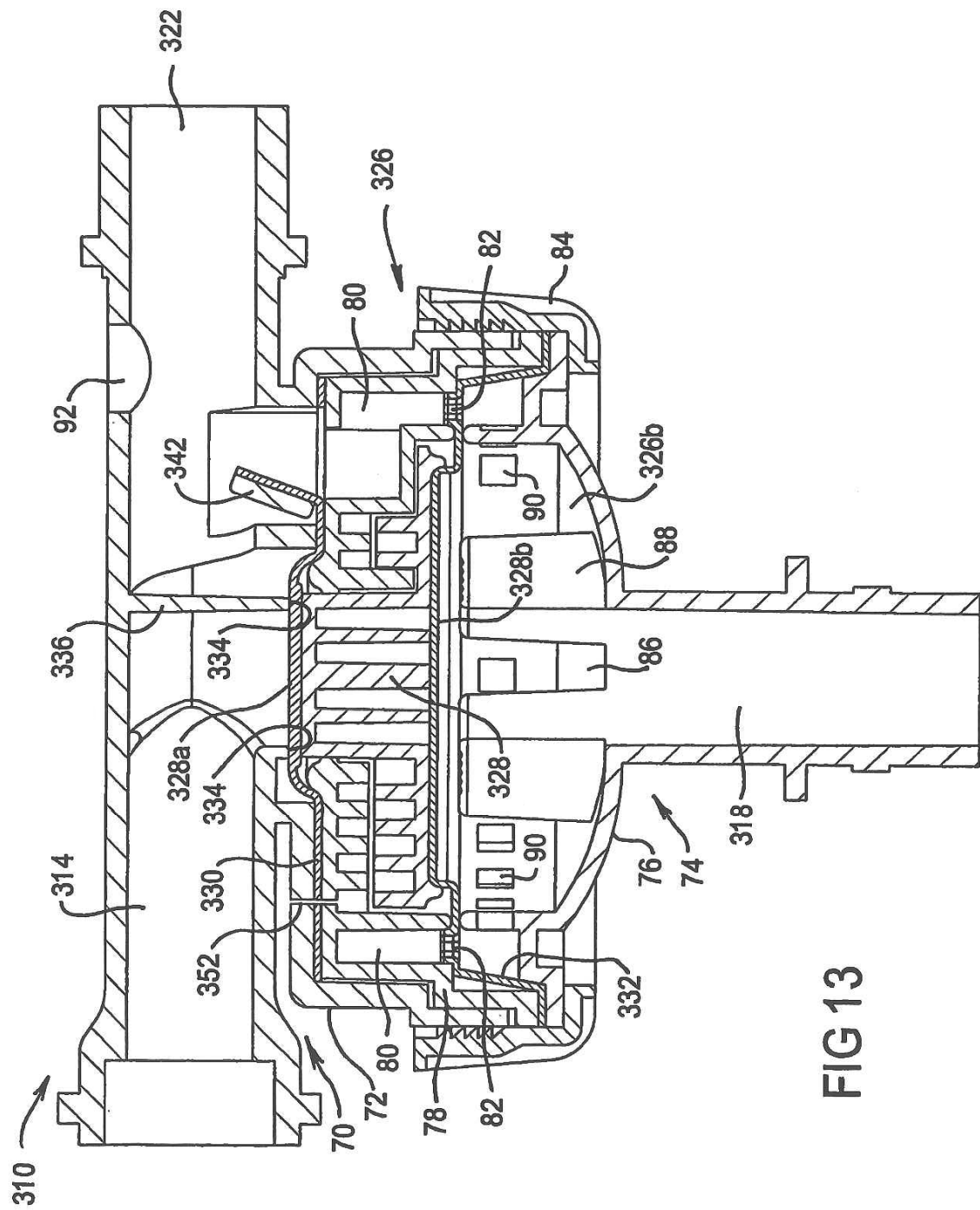


FIG 13

