

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 419**

51 Int. Cl.:

F16K 31/40 (2006.01)

E03D 3/06 (2006.01)

E03D 1/34 (2006.01)

F16K 37/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2014 PCT/US2014/027175**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014 WO14152295**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2014 E 14769387 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 2971906**

54 Título: **Sistema para detectar un kit de reemplazo de válvula y su método de uso**

30 Prioridad:

15.03.2013 US 201361787227 P
13.03.2014 US 201414208882

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.11.2019

73 Titular/es:

SDB IP HOLDINGS, LLC (100.0%)
3100 Camp Road
Oviedo, Florida 32765, US

72 Inventor/es:

BUSH, SHAWN D.

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 729 419 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema para detectar un kit de reemplazo de válvula y su método de uso

5 Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere en general a un kit de reemplazo de válvula para una válvula de descarga, y más particularmente, a un sistema y método para monitorizar el kit de reemplazo de válvula para determinar cuándo se requiere la instalación de un nuevo kit de reemplazo de válvula.

Antecedentes de la técnica relacionada

15 La mayoría de los sistemas de aguas residuales, como los sistemas de descarga de urinarios, inodoros y similares, incluyen una válvula de descarga que tiene un elemento de válvula, como un conjunto de aleta configurado para la transición desde una posición abierta, donde se permite que el fluido pase a través de la válvula, a una posición cerrada, en la que se evita el flujo de fluido. En las válvulas de descarga convencionales, en la posición cerrada, el elemento de válvula está configurado para aplicarse herméticamente a un asiento de válvula. Sin embargo, después
20 de un uso prolongado, el sello entre el asiento de la válvula y el elemento de válvula puede debilitarse y causar que la válvula gotee o falle por completo. Cuando el elemento de válvula falla, debe ser reemplazado.

Los kits de reemplazo de válvulas para válvulas de descarga son bien conocidos y están disponibles comercialmente de numerosos fabricantes de válvulas, incluyendo I-CON Systems, Inc. de Oviedo, FL. Un kit de reemplazo o
25 reconstrucción de la válvula puede incluir varios elementos de una válvula de descarga que incluyen, entre otros, un elemento de válvula que incluye un conjunto de aleta, anillos de soporte de plástico para dicho conjunto y/o una junta de medición y conjuntos de copas configurados para ayudar a ajustar y controlar la posición máxima de apertura del elemento de válvula.

30 Para instalaciones grandes como complejos de apartamentos, residencias, cárceles, prisiones o centros de detención, que tienen un gran número de inodoros y válvulas de descarga asociadas, anticipar cuándo una válvula específica puede fallar y debe ser reemplazada a menudo es difícil. En general, la instalación debe confiar en un registro cuidadoso de cuándo se reconstruyeron o reemplazaron las válvulas, el uso aproximado y el ciclo de vida
35 estimado para estimar cuándo fallará una válvula. Las válvulas de descarga que están cerca del final de su ciclo de vida deben monitorizarse cuidadosamente para evaluar su funcionalidad. Además, la instalación debe tener un número suficiente de kits de reemplazo a mano para que cuando una válvula falla, se pueda reconstruir lo más rápido posible para evitar molestias innecesarias para los usuarios y el personal de mantenimiento.

40 En la actualidad, la mayoría de las instalaciones simplemente esperan a que se rompa una válvula y la reemplazan según sea necesario. Algunas instalaciones intentan mantener registros para anticipar cuándo se romperá una válvula y se implementarán procedimientos para adquirir piezas de reemplazo para válvulas que se cree que están cerca del final de sus ciclos de vida. Sin embargo, estos intentos de monitorizar el ciclo de vida de las válvulas
45 existentes a menudo son imprecisos y requieren que los empleados sean especialmente diligentes en la monitorización de las válvulas antiguas y las prácticas de adquisición de piezas de reemplazo. Además, la válvula no se reemplaza hasta que realmente se rompe, lo que significa que la válvula debe reemplazarse rápidamente y sin aviso para evitar perturbar el funcionamiento de la instalación.

Por lo tanto, existe la necesidad de un sistema más efectivo para monitorizar un kit de reemplazo de válvula que sea
50 capaz de monitorizar el uso de una válvula de descarga individual y alertar a los operadores cuando una válvula está llegando al final de su ciclo de vida previsto. De esta manera, los operadores sabrían qué válvulas individuales tienen más probabilidades de fallar y podrían monitorizar esas válvulas más de cerca. Además, sería ventajoso integrar el sistema de monitorización con un sistema de adquisición de piezas de reemplazo, de modo que haya suficientes válvulas de reemplazo disponibles para todas las válvulas externas que deban reemplazarse en un futuro próximo. También sería ventajoso si el propio cuerpo de válvula incluyera indicadores visuales para alertar a los
55 operadores sobre la antigüedad de la válvula y el tiempo previsto hasta que la válvula falle. Finalmente, sería ventajoso si el sistema también controlara el funcionamiento de las válvulas individuales para proporcionar una indicación más precisa de cómo está funcionando la válvula y el tiempo hasta que la válvula finalmente falla. De esta manera, el operador podría confiar no solo en la durabilidad anticipada de la válvula, sino también en el funcionamiento real de la válvula para proporcionar una aproximación más sofisticada de cuándo la válvula fallará y
60 deberá ser reemplazada. El sistema y el método de la presente solicitud están configurados para proporcionar tales ventajas para mejorar la monitorización y reemplazo de los kits de reemplazo de válvulas para válvulas de descarga.

El documento US2009/0009297 A1 divulga un sistema para registrar información de actuación de válvulas que
65 permite decidir el estado de funcionamiento real de cada válvula individual sin comprobar las diversas válvulas individualmente.

El documento EP 2775182 A1 divulga un dispositivo de control de válvulas en el que un usuario puede aprovechar un estado de la válvula solenoide basándose en el número de operaciones de la válvula.

5 El documento WO 9748026 A2 divulga un método y aparato de válvula para analizar el estado de una válvula de control.

El documento US 2001/0035512 A1 divulga un posicionador electroneumático que tiene un par de solenoides para posicionar con precisión una válvula de control de flujo.

10 El documento US2010/0218833 propone evaluar el desgaste metálico de una válvula de descarga de urinarios e inodoros midiendo una presión de fluido dentro de un sistema de ventilación.

Sumario de la invención

15 El objeto de la invención es definido por cada reivindicación independiente 1 a 12.

En ciertas configuraciones, la porción reemplazable es todo el elemento principal de la válvula. El sensor puede configurarse para registrar cada vez que se activa el elemento principal de la válvula, y el indicador puede alertar al usuario cuando el elemento principal de la válvula ha sido activado un número predeterminado de veces. La válvula de descarga también puede definir un paso de flujo que se extiende entre la entrada de fluido y la salida de fluido, y la válvula de descarga también puede incluir una cubierta y un diafragma, con el diafragma posicionado entre la cubierta y el paso de flujo para definir una primera cámara entre el paso de flujo y el diafragma, y una segunda cámara entre la cubierta y el diafragma.

25 La válvula de descarga también puede incluir un solenoide que se comunica operativamente con un sistema de ventilación para controlar una presión de fluido dentro de la segunda cámara. El sistema de ventilación de la válvula de descarga puede incluir una salida de ventilación, y la válvula de descarga puede incluir un émbolo que, cuando es activado por el solenoide, actúa para abrir o cerrar la salida de ventilación para controlar la presión de fluido dentro de la segunda cámara. Se puede configurar un contador para registrar el número de veces que el solenoide acciona el émbolo. La válvula de descarga también puede incluir un sensor adicional configurado para monitorizar la corriente proporcionada a un solenoide de la válvula de descarga. Opcionalmente, la válvula de descarga también puede incluir un sensor adicional configurado para monitorizar la presión de fluido dentro del paso de flujo para determinar si un bloqueo está presente en un conducto de flujo de salida aguas abajo de la salida del fluido. Se puede colocar un contador en un tirador de un inodoro conectado a la válvula de descarga y el contador puede medir el número de veces que se acciona el tirador.

40 En ciertas configuraciones, el sensor puede incluir una etiqueta de identificación dispuesta en la porción reemplazable del elemento de válvula principal incrustado con información de identificación sobre el elemento de válvula principal. El sistema también puede incluir un aparato lector para detectar la etiqueta de identificación. La etiqueta de identificación puede incluir información que incluya al menos una de cuándo se instaló la porción reemplazable del elemento de válvula principal y cuándo se debe reemplazar la porción reemplazable del elemento de válvula principal.

45 En ciertas configuraciones, el indicador puede configurarse para alertar al operador de cuándo la porción reemplazable ha sido instalada por un período de tiempo predeterminado. El indicador puede proporcionar una alerta visual o auditiva al operador. El indicador puede incluir una porción emisora de luz configurada para proporcionar una alerta visual al operador. El sistema también puede incluir un transmisor inalámbrico configurado para proporcionar datos desde el sensor a un sistema de gestión de datos externo. Los datos pueden incluir al menos uno de cuándo se instaló la porción reemplazable del elemento de válvula principal y cuándo se debe reemplazar la porción reemplazable del elemento de válvula principal.

50 Opcionalmente, el sistema también puede incluir un sensor adicional configurado para monitorizar el voltaje de una batería acoplada a la válvula de descarga. Alternativamente, o además de, el sistema también puede incluir un sensor adicional configurado para monitorizar el número de veces que el elemento de válvula principal hace la transición entre la primera posición y la segunda posición que se inician mediante el accionamiento manual de un usuario, y el número de veces que el elemento de válvula principal pasa de la primera posición a la segunda posición, que se inician por medios de accionamiento electrónicos. Además, el sistema puede incluir un sensor adicional configurado para monitorizar la calidad del agua del fluido que pasa a través de la válvula de descarga. En otra configuración, el sistema puede incluir un indicador de fallo cercano, que alerta al operador de que la porción reemplazable del elemento principal de la válvula está a punto de fallar o de un reemplazo planificado.

60 De acuerdo con otra realización de la presente invención, un método para detectar el reemplazo de una válvula de descarga incluye el paso de proporcionar una válvula de descarga que incluye una entrada de fluido, una salida de fluido y un elemento de válvula principal adaptado para el movimiento entre una primera posición en la que la entrada de fluido y la salida de fluido están en aislamiento fluido, y una segunda posición en la que la entrada de fluido y la salida de fluido están en comunicación fluida. El elemento de válvula principal puede incluir una porción

reemplazable. El método también puede incluir el paso de proporcionar una etiqueta de identificación en el elemento de válvula principal, con la etiqueta de identificación que incluye información sobre al menos uno de cuándo se instaló la porción reemplazable del elemento de válvula principal y cuándo debe ser reemplazada la porción reemplazable del elemento de válvula principal. El método también incluye los pasos de leer la información de la etiqueta de identificación y alertar a un operador cuando la porción reemplazable del elemento de válvula principal alcanza una edad de reemplazo predeterminada.

En ciertas configuraciones, la porción reemplazable es todo el elemento principal de la válvula. El método también puede incluir el paso de registrar cada vez que se acciona la válvula de descarga usando un sensor y alertar al operador cuando el elemento de válvula se ha activado un número predeterminado de veces. La etiqueta de identificación puede ser una etiqueta RFID y el paso de leer la etiqueta de identificación se realiza usando un lector de radiofrecuencia. Opcionalmente, el paso de alertar a un operador incluye proporcionar una alerta visual o auditiva al operador.

15 Breve descripción de los dibujos

Las ventajas y detalles adicionales de la invención se explican con mayor detalle a continuación con referencia a las realizaciones de ejemplo que se ilustran en las figuras esquemáticas que se acompañan.

La figura 1 es una vista lateral izquierda de una válvula que incorpora características de la invención.

La figura 2 es una vista desde arriba de la válvula de la figura 1.

La figura 3 es una vista de despiece ordenado del lado derecho de la válvula de la figura 1.

La figura 4 es una vista en corte lateral derecha de la válvula de la figura 1 en una configuración cerrada.

La figura 5 es una vista en corte lateral derecha de la válvula de la figura 1 en una configuración abierta.

La figura 6 es un diagrama esquemático de un sistema para detectar una porción reemplazable de una válvula, como la válvula de la figura 1.

Descripción de las realizaciones preferidas

Como se usa en el presente documento, términos espaciales o direccionales, como "arriba", "abajo", "encima", "debajo", "superior", "inferior", y similares, se relacionan con la invención como se muestra en las figuras de los dibujos. Sin embargo, debe entenderse que la invención puede asumir varias orientaciones alternativas y, por consiguiente, tales términos no deben considerarse como limitativos.

Las figuras 1 a 5 muestran una válvula 10 de la presente invención. Los componentes básicos de la válvula 10 se describirán primero para aclarar la explicación posterior de la invención.

En una realización no limitativa, la válvula 10 puede ser una válvula de tipo diafragma que tiene un alojamiento 12 de válvula formado por un cuerpo 14 de válvula y una cubierta 16. El cuerpo 14 de válvula y/o la cubierta 16 pueden ser de cualquier material deseado, por ejemplo, metal o plástico. En una realización no limitativa, el cuerpo 14 de válvula y la cubierta 16 están hechos de plástico. Alternativamente, uno está hecho de plástico y el otro de metal. El cuerpo 14 de válvula tiene un paso de flujo que se extiende a través del mismo con un extremo 18 de entrada y un extremo 20 de salida. La cubierta 16 está conectada al cuerpo 14 de válvula por una pluralidad de tornillos 22 de cubierta o pernos, tales como tornillos de aluminio o acero inoxidable aplicados con el cuerpo 14 de válvula. Un diafragma 26 de material adecuado, tal como goma o plástico, se intercala entre el cuerpo 14 de válvula y la cubierta 16 para formar un sello entre las dos cámaras de la válvula 10. Un elemento 300 de válvula principal, tal como un conjunto de aleta, se posiciona en el paso de flujo y el lado superior del elemento 300 de válvula principal se aplica a la región central del diafragma 26 cuando se ensambla la válvula 10. En una realización, el elemento 300 de válvula principal es una válvula de verificación de giro convencional. La válvula 10 incluye además un solenoide 28 unido de manera roscada a la cubierta 16 y conectado operativamente con un sistema de ventilación para controlar la presión del agua en una cámara de control formada sobre el diafragma 26, como es típico en las válvulas de diafragma conocidas. En una realización no limitativa, el sistema de ventilación incluye un paso, tal como un conducto de ventilación creciente, en comunicación de flujo en un extremo con la cámara de control y en el otro extremo con una cámara de ventilación. El flujo a través de una salida de ventilación para la cámara de ventilación se controla mediante un émbolo 29 asociado con el solenoide 28, que se puede mover para abrir o cerrar la salida de ventilación. La válvula 10 también incluye un botón giratorio 30 que se puede usar para ajustar o controlar la posición máxima de apertura del elemento 300 de válvula principal.

La válvula 10 también incluye un anillo 302 de retención de verificación de giro para retener el elemento 300 de válvula en el cuerpo 14 de válvula. En la realización ilustrada, el solenoide 28 está conectado a la cubierta 16 de

válvula por un tapón de purga o accesorio 90. Una palanca 304 de anulación manual puede conectarse operativamente al solenoide 28.

5 La figura 4 muestra la válvula 10 en una configuración cerrada en la que el elemento 300 de válvula bloquea el paso de flujo, evitando el flujo de fluido a través de la válvula 10. La figura 5 muestra la válvula 10 en una configuración abierta en la que el fluido puede fluir desde el extremo 18 de entrada, a través del paso de flujo, y salir por el extremo 20 de salida.

10 Los componentes básicos de la válvula de diafragma descritos anteriormente y su funcionamiento serán bien comprendidos por un experto en la técnica de la válvula de diafragma y, por lo tanto, no se describirán con gran detalle. Los ejemplos de válvulas de diafragma conocidas y su funcionamiento se describen, por ejemplo, en las patentes de EE. UU. números 4.336.918; 4,301,992; 4.893.645; 4,797,820; 4.477.051; 4,787,413; 5,853,026; y 6.557.580. Sin embargo, a diferencia de las válvulas de diafragma convencionales, la válvula 10 de la presente invención incluye elementos operativos y/o un sistema de alivio de acuerdo con la invención, como se describirá ahora, lo que hace que la válvula 10 sea particularmente útil como válvula de descarga en un sistema de aguas residuales.

20 Con referencia particular a la figura 3, en ciertas realizaciones no limitativas, el elemento 300 de válvula incluye ciertos elementos reemplazables. Los elementos reemplazables son aquellas partes de la válvula 10 que se desgastan y/o fallan después de un uso prolongado, y pueden incluir el elemento 300 de válvula así como un conjunto 308 de junta de medición y un conjunto 310 de copa. También se entiende que otros elementos de la válvula 10, que incluyen, entre otros, miembros de sellado, juntas tóricas, tornillos, pernos o sujetadores también pueden reemplazarse usando el sistema de la presente invención. Como se muestra en la figura 3, el elemento 300 de válvula es la porción de la válvula 10 configurada para pasar de la posición abierta a la posición cerrada. El conjunto 308 de junta de medición y el conjunto 310 de copa están configurados para controlar o ajustar la posición de apertura máxima del elemento 300 de válvula. Más particularmente, un usuario puede girar un botón giratorio 30 para controlar la posición abierta del elemento 300 de válvula. Después de un uso prolongado, estos elementos de la válvula 10 se desgastan y deben reemplazarse. Un operador puede obtener un kit de reemplazo y reemplazar las porciones desmontables del elemento 300 de válvula. Reemplazar las partes desmontables del elemento 300 de válvula asegura que la válvula 10 continuará funcionando correctamente, prolongando así la vida útil de la válvula 10.

35 Ahora se describirá un método para desmontar la válvula 10 y para reemplazar ciertos elementos desgastados de la válvula 10. Con referencia particular a la figura 3, se proporciona una vista en despiece ordenado de la válvula 10, que representa elementos de la válvula 10 que pueden reemplazarse usando un kit de reemplazo de válvula. Un usuario comienza retirando una pluralidad de los tornillos 22 de cubierta y la cubierta 16 de válvula del cuerpo 14 de válvula. El usuario puede entonces retirar cualquier junta tórica 306 de la parte inferior de la cubierta 16. El usuario puede limpiar e inspeccionar las juntas tóricas 306, sin embargo, a menos que haya un daño visible en la junta tórica 306, se puede reemplazar y reutilizar. A continuación, la junta 308 de medición, el conjunto 310 de copa y el elemento 300 de válvula, que incluyen un anillo 312 de soporte de plástico que rodea el conjunto de aleta, se retiran y se desechan. Un usuario también debe inspeccionar un asiento 314 de válvula para asegurarse de que esté libre de residuos y estructuralmente seguro (por ejemplo, libre de mellas, cortes, agujeros). El nuevo elemento 300 de válvula, incluido el conjunto de aleta, se instala luego aplicando una horquilla 316 de aleta en el cuerpo 14 de válvula, tal como insertando la horquilla 316 en una guía 318. Una vez que el elemento 300 de válvula está en su lugar, se coloca un nuevo anillo 312 de soporte de plástico alrededor del elemento 300 de válvula y se instala una nueva junta 308 de medición y un conjunto 310 de copa. Finalmente, el usuario vuelve a montar la válvula 10 reemplazando la cubierta 16 de válvula y los tornillos 22 de cubierta. Si está presente, el sistema de alivio de presión que incluye el solenoide 28 se puede volver a colocar en accesorio 90 de solenoide roscado.

50 Ahora que se ha descrito la estructura de la válvula 10 y el método para reconstruir la válvula 10 usando piezas de reemplazo, un sistema que incluye la válvula 10 y elementos adicionales para monitorizar el uso, se describirán el estado y el ciclo de vida de la válvula 10, de acuerdo con la presente invención. Más particularmente, el sistema inventado actualmente incluye componentes eléctricos configurados para monitorizar el elemento 300 de válvula y, en ciertas realizaciones, para alertar a los operadores, personal de apoyo, o personal de la cadena de abastecimiento/suministro sobre el estado de una válvula 10 y cuándo deben solicitarse piezas de reemplazo.

60 Con referencia particular a la figura 6, en una realización, una porción reemplazable de la válvula 10, tal como el elemento 300 de válvula, está provista de una etiqueta 320 de identificación, tal como una etiqueta de identificación de radiofrecuencia (RFID). Se puede usar un lector electrónico, como un aparato 410 de lectura RFID, para identificar el elemento 300 de válvula específico instalado en cualquier válvula de descarga en una instalación como una prisión, centro de detención u otro edificio grande. Una vez que se identifica el elemento 300 de válvula específico, cierta información sobre el elemento 300 de válvula instalada se puede proporcionar a un operador 412 que incluye, entre otros, el tipo de pieza de reemplazo o el kit de reparación necesario para reemplazar el elemento 300 de válvula, la fecha en que se instaló el elemento 300 de válvula, la durabilidad anticipada del elemento 300 de válvula y la fecha esperada en la que será necesario instalar el nuevo elemento 300 de válvula. Basándose en la

información provista, el operador 412 puede determinar información que incluya si la válvula 10 debe verificarse más cuidadosamente si está llegando al final de su ciclo de vida y si se debe solicitar una pieza de reemplazo.

5 En otra realización no limitativa del sistema, la válvula 10 está configurada con un sensor para medir el uso real de la válvula 10. Por ejemplo, un sensor 322 de conteo está dispuesto cerca del émbolo de la válvula 29, para medir el número de veces que se acciona la válvula 10. En una realización no limitativa, un indicador elevado 324 puede estar dispuesto en el cuerpo del émbolo 29 que dispara el sensor de conteo cada vez que el émbolo 29 se mueve entre las posiciones abierta y cerrada. La combinación del sensor 322 de conteo y el indicador elevado 324 también se puede disponer en el diafragma 26, el elemento 300 de válvula, o cualquier otra ubicación conveniente que se mueva a medida que la válvula 10 pasa de la posición abierta a la posición cerrada. Alternativamente, el sensor 322 de conteo puede disponerse en un dispositivo de accionamiento para la válvula 10, tal como un botón de activación/desactivación o una palanca de descarga. Sin embargo, se observa que el número de veces que el dispositivo de actuación es aplicado por un usuario no se corresponde necesariamente con el número de veces que una válvula 10 se abre y se cierra. Por ejemplo, un usuario puede aplicar el dispositivo de accionamiento dos veces en rápida sucesión, pero la válvula 10 solo se abre una vez. En cualquier caso, el sensor 322 de conteo está configurado para monitorizar el número de veces que se activa la válvula 10. La información se puede proporcionar de forma continua o intermitente a un operador 412.

20 En ciertas realizaciones, la válvula 10 incluye además un indicador 414 para alertar al operador 412 cuando el elemento 300 de válvula ha alcanzado el final de su ciclo de vida y debe ser reemplazado. Por ejemplo, el indicador 414 puede incluir uno o más diodos emisores de luz 416. En ciertas realizaciones, los diodos 416 pueden presentar diferentes patrones de color correspondientes al estado de la válvula 10. Por ejemplo, un patrón de color puede indicar que la válvula 10 es segura de usar, un segundo patrón de color puede indicar que la válvula 10 está llegando al final de su vida útil, y un tercer patrón de color puede indicar que la válvula 10 ha excedido su durabilidad anticipada y que el fallo es inminente. Ventajosamente, el operador 412 puede ordenar piezas de reemplazo y planificar la reparación de la válvula 10 con una indicación de que la válvula 10 está cerca del final de su vida útil. Además de los indicadores visuales 414, como las bombillas LED, el indicador 414 también puede incluir uno o más de un indicador audible, un indicador táctil, o cualquier otro medio para alertar a un operador 412 como se conoce en la técnica. El indicador 414 puede estar dispuesto en cualquier ubicación conveniente y altamente visible en o alrededor de la válvula 10, incluyendo, entre otros, en la cubierta 16 de la válvula 10 o en una porción externa de un accesorio unido a la válvula 10.

35 En ciertas realizaciones, el sistema incluye además una interfaz de transmisión de datos tal como un transmisor inalámbrico 418 para transferir datos sobre el estado de la válvula 10 a un dispositivo externo, tal como un ordenador 420. El transmisor inalámbrico 418 puede usar cualquier interfaz de transmisión de datos inalámbrica (por ejemplo, Bluetooth, WiFi (por ejemplo, IEEE 802.11a, b, g, n), red celular o interfaz de infrarrojos, etc.) o una conexión por cable tal como bus universal en serie (USB) configurado para cargar datos a una red externa y/o un dispositivo externo adecuado. Los dispositivos externos de ejemplo alternativos incluyen, pero no se limitan a, tabletas, teléfonos inteligentes y/o un disco duro externo u otro dispositivo para realizar copias de seguridad de los datos almacenados.

45 El ordenador 420 también puede incluir software para procesar los datos recibidos y puede realizar funciones tales como registrar datos sobre el estado de la válvula 10 y el uso de la válvula, comparar los datos registrados con el uso registrado previamente y los datos de desgaste para determinar los cambios en el estado a lo largo del tiempo y/o determinar una durabilidad restante estimada para los elementos reemplazables de la válvula 10. Esta información procesada también puede ser proporcionada al operador 412.

50 En ciertas realizaciones, el sistema incluye además sensores adicionales para medir otros datos útiles relevantes para determinar si la válvula 10 y el sistema de tuberías adjunto están funcionando correctamente. Por ejemplo, un sensor puede medir la corriente y/o el voltaje suministrado al solenoide 28. La potencia necesaria para activar el solenoide 28 (por ejemplo, quitar el asiento del solenoide 28 para hacer que la válvula 10 pase a la posición abierta) aumenta a medida que el solenoide 28 se acerca al fallo. Por lo tanto, la monitorización continua o intermitente de la energía al solenoide 28 proporciona una indicación de si el solenoide 28 está funcionando correctamente o está a punto de fallar. También se puede acoplar un sensor al suministro de potencia, como la batería, para medir la salida de voltaje de la batería. Una caída en la salida de voltaje sugiere que la batería está fallando y debe ser reemplazada. Además, los sensores pueden estar dispuestos dentro de la válvula 10 para monitorizar si el fluido fluye hacia y/o desde la válvula 10. Por ejemplo, un sensor puede monitorizar la contrapresión para determinar si un bloqueo está presente en las tuberías que salen de la válvula 10. Un sensor también puede controlar la calidad del agua del agua que ingresa a la válvula 10 para detectar la presencia de químicos o compuestos que puedan afectar la durabilidad de la válvula 10. La durabilidad anticipada de las porciones reemplazables de la válvula 10 puede modificarse basándose en los datos de calidad del agua recopilados. Un sensor también puede medir y comparar el número de veces que la válvula 10 se acciona manualmente (por ejemplo, presionando un botón) y automáticamente (por ejemplo, mediante un dispositivo de activación como un detector de movimiento). Si la proporción de veces que la válvula 10 se activa manualmente aumenta, puede indicar que los medios de actuación electrónicos o automáticos están rotos (por ejemplo, el rango del detector de movimiento necesita ser ajustado o un sensor necesita ser reemplazado). Toda la información adicional recopilada a través de la pluralidad de sensores

descritos en el presente documento se puede proporcionar al operador 412 a través de un indicador dispuesto en el cuerpo 14 de válvula, como una unidad de visualización, o bien puede transmitirse a través del transmisor 418 de datos al dispositivo de lectura externo como el ordenador 420. Los datos transmitidos se pueden analizar mediante un software en el ordenador 420 y se puede alertar al operador 412 si se detectan problemas con el funcionamiento de la válvula 10. Esta información también se proporciona al operador 412.

El operador 412 usa la información recibida del indicador visual 414, el lector RFID 410 y/o el ordenador 420 para tomar ciertas decisiones sobre el funcionamiento y el estado física de la válvula 10. Por ejemplo, el operador 412 puede optar por examinar las válvulas que están cerca del final de sus ciclos de vida más de cerca para asegurarse de que funcionan correctamente. El operador 412 también puede optar por reemplazar o reconstruir válvulas más viejas que están llegando al final de sus ciclos de vida pero que aún no han fallado. Además, el operador 412 puede tomar medidas para garantizar que los kits de reemplazo estén disponibles para todas las válvulas que están llegando al final de su ciclo de vida contactando con el personal de adquisiciones 422. Alternativamente, el ordenador 420 y/o el lector RFID 410 pueden configurarse para ordenar automáticamente piezas de reemplazo adicionales para todas las válvulas que se encuentren dentro de un tiempo predeterminado del fallo esperado. El pedido de piezas de reemplazo garantiza automáticamente que los operadores 412 u otro personal de la instalación no se olviden de obtener piezas de reemplazo según sea necesario.

Una ventaja adicional del presente sistema es la capacidad de determinar el tipo de piezas, como la porción reemplazable del elemento de válvula principal, y las clasificaciones de uso correspondientes. Por ejemplo, puede ser beneficioso determinar si la porción reemplazable está dimensionada para un volumen de 1,6 galones o 6 litros por descarga, un volumen de 1,28 galones o 4,8 litros por descarga o un volumen de 3,5 galones, es decir, 13,2 litros por descarga. Si la válvula de descarga se instaló para un 1,6 galones o 6 litros por inodoro y una instalación instala una porción reemplazable de 3,5 galones o 13,2 litros por descarga, la válvula descargará 3,5 galones o 13,2 litros por descarga en lugar de 1,6 galones o 6 litros por descarga porque la porción reemplazable de 3,5 galones o 13,2 litros por descarga tiene una mayor área de flujo y fluirá más agua en la misma cantidad de tiempo de descarga. El uso de kits de descarga más grandes y porciones reemplazables es una forma en que ciertos operadores pueden superar los rangos operativos de las válvulas de volumen de descarga inferior. Cuando el sistema detecta que se ha instalado un kit de 3,5 galones o 13,2 litros por descarga en un inodoro destinado a la descarga de 1,6 galones o 6 litros por descarga, el solenoide puede optimizarse para reducir el tiempo de descarga de manera que solo 1,6 galones o 6 litros por descarga se dirijan a través de la válvula de descarga. De manera similar, si se instaló por error un kit de 1,0 galones o 3,8 litros por descarga en un urinario destinado a suministrar una descarga de 1,6 galones o 6 litros, el solenoide se puede optimizar para aumentar el tiempo de descarga para entregar el volumen de descarga apropiado.

Los expertos en la materia apreciarán fácilmente que pueden realizarse modificaciones al sistema y al método inventados sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. Por consiguiente, las realizaciones particulares descritas en detalle en el presente documento son solo ilustrativas y no limitan el alcance de la invención, que se debe dar a la totalidad de las reivindicaciones adjuntas y cualquiera y todos sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un sistema para detectar que un elemento (300) de válvula debería ser reemplazado, comprendiendo el sistema:
- 5 una válvula (10) de descarga que incluye una entrada (18) de fluido, una salida (20) de fluido y un elemento (300) de válvula principal adaptada para el movimiento entre una primera posición en la que la entrada (18) de fluido y la salida (20) de fluido están en aislamiento fluido y una segunda posición en la que la entrada (18) de fluido y la salida (20) de fluido están en comunicación fluida, comprendiendo el elemento (300) de válvula principal una porción reemplazable;
- 10 un sensor (322) para monitorizar el uso de la porción reemplazable del elemento (300) de válvula principal; y
- un indicador (414) en comunicación con el sensor (322) para alertar a un operador cuando debe reemplazarse la porción reemplazable del elemento (300) de válvula principal,
- 15 caracterizado porque
- el sistema comprende además un inodoro que incluye un tirador unido a la válvula (10) de descarga,
- 20 el sensor (322) comprende un contador para registrar cada vez que se activa el elemento (300) de válvula principal y en el que el indicador (414) alerta al operador cuando el elemento (300) de válvula principal se ha activado un número predeterminado de veces, y
- en el que el contador se dispone en el tirador del inodoro unido a la válvula (10) de descarga y el contador mide el número de veces que se activa el tirador.
- 25
- 2.- El sistema de la reivindicación 1, en el que la válvula (10) de descarga define además un paso de flujo que se extiende entre la entrada (18) de fluido y la salida (20) de fluido, la válvula (10) de descarga comprende además una cubierta (16) y un diafragma (26), el diafragma (26) posicionado entre la cubierta (16) y el paso de flujo para definir una primera cámara entre el paso de flujo y el diafragma (26), y una segunda cámara entre la cubierta (16) y el diafragma (26), en el que la válvula (10) de descarga comprende además un solenoide (28) que se comunica operativamente con un sistema de ventilación para controlar una presión de fluido dentro de la segunda cámara.
- 30
- 3.- El sistema de la reivindicación 2, en el que el sistema de ventilación de la válvula (10) de descarga incluye una salida de ventilación y en el que la válvula (10) de descarga comprende además un émbolo (29) que, cuando se activa mediante el solenoide (28), actúa para abrir o cerrar la salida de ventilación para controlar la presión de fluido dentro de la segunda cámara, y en el que el contador está configurado para registrar el número de veces que el solenoide (28) acciona el émbolo (29).
- 35
- 4.- El sistema de la reivindicación 2, que comprende además un sensor adicional configurado para monitorizar la corriente proporcionada al solenoide (28) de la válvula (10) de descarga, o configurado para monitorizar la presión de fluido dentro del paso de flujo para determinar si un bloqueo está presente en un conducto de salida aguas abajo de la salida (20) del fluido.
- 40
- 5.- El sistema de la reivindicación 1, en el que el sensor (322) comprende una etiqueta (320) de identificación dispuesta en la porción reemplazable del elemento (300) de válvula principal incrustado con información de identificación sobre el elemento (300) de válvula principal, que incluye al menos uno de cuándo se instaló la porción reemplazable del elemento (300) de válvula principal o cuando debe reemplazarse la porción reemplazable del elemento (300) de válvula principal.
- 45
- 6.- El sistema de la reivindicación 5, que comprende además un aparato lector (410) para detectar la etiqueta (320) de identificación.
- 50
- 7.- El sistema de la reivindicación 1, en el que el indicador (414) está configurado para alertar al operador cuando la porción reemplazable se ha instalado durante un período de tiempo predeterminado, en el que el indicador (414) proporciona una alerta visual o auditiva al operador.
- 55
- 8.- El sistema de la reivindicación 1, que comprende además un transmisor inalámbrico (418) configurado para proporcionar datos desde el sensor (322) a un sistema de gestión de datos externo.
- 60
- 9.- El sistema de la reivindicación 1, que comprende además un sensor adicional configurado para monitorizar el voltaje de una batería acoplada a la válvula (10) de descarga, el número de veces que el elemento (300) de válvula principal pasa de la primera posición a la segunda posición que se inician mediante el accionamiento manual del operador, y el número de veces que el elemento (300) de válvula principal pasa de la primera posición a la segunda posición, que se inician por medios de accionamiento electrónicos, o calidad del agua de fluido que pasa por la válvula (10) de descarga.
- 65

10.- El sistema de la reivindicación 1, que comprende además un indicador de fallo cercano, que alerta al operador de que la porción reemplazable del elemento (300) de válvula principal está a punto de fallar o de un reemplazo planificado.

5 11.- El sistema de la reivindicación 1 a 10, que comprende además un sensor adicional configurado para monitorizar el número de veces que el elemento (300) de válvula principal pasa de la primera posición a la segunda posición que se inician mediante el accionamiento manual del operador, y el número de veces que el elemento (300) de válvula principal pasa de la primera posición a la segunda posición, que se inician por medios de accionamiento
10 electrónicos.

12.- Método de uso del sistema de una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por

monitorizar, con el sensor (322), el uso de la porción reemplazable del elemento (300) de válvula principal,

15 alertar a un operador, con el indicador (414), cuándo debe reemplazarse la porción reemplazable del elemento (300) de válvula principal,

20 registrar, con el contador, cada vez que se acciona el elemento (300) de válvula principal, en el que el indicador (414) alerta al operador cuando el elemento (300) de válvula principal se acciona un número predeterminado de veces, y

medir, con el contador, el número de veces que se acciona el tirador.

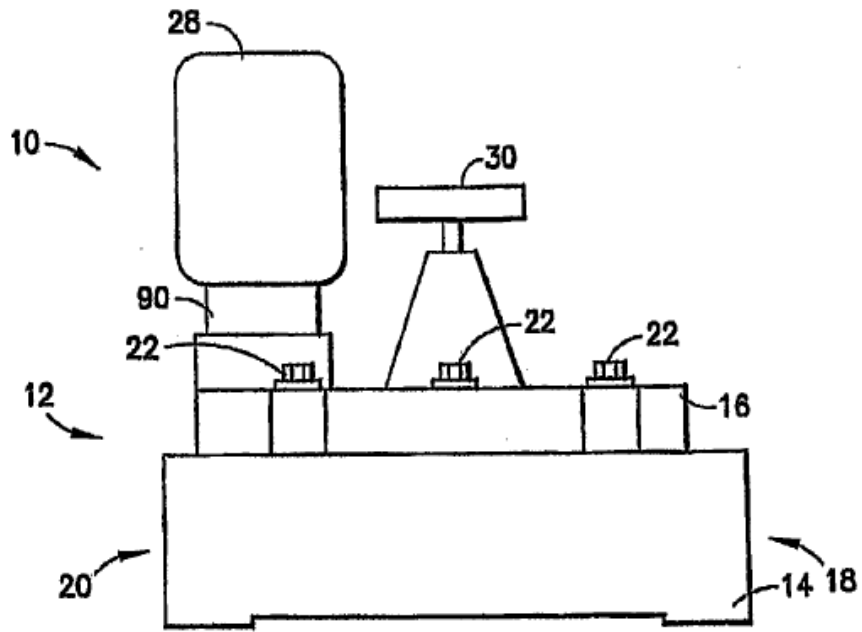


FIG. 1

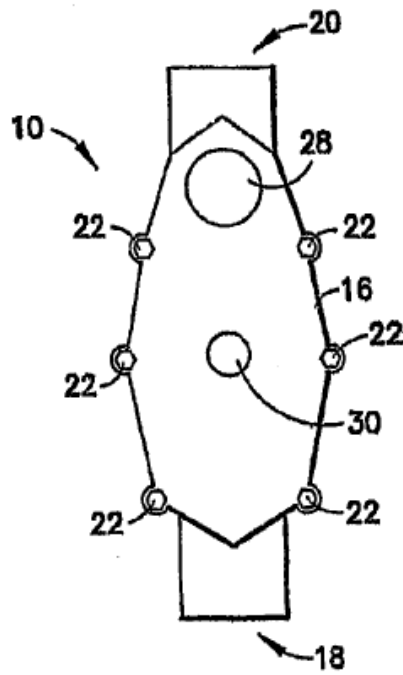


FIG. 2

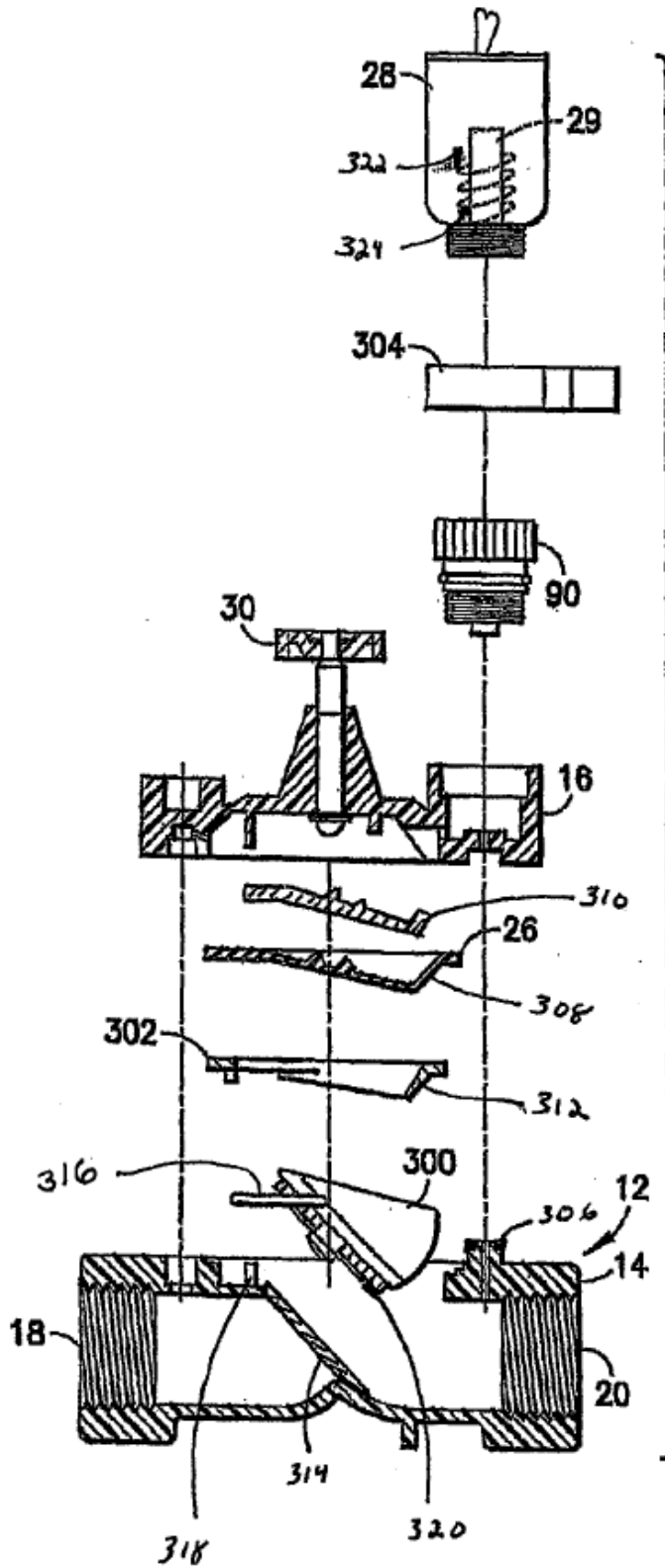


FIG.3

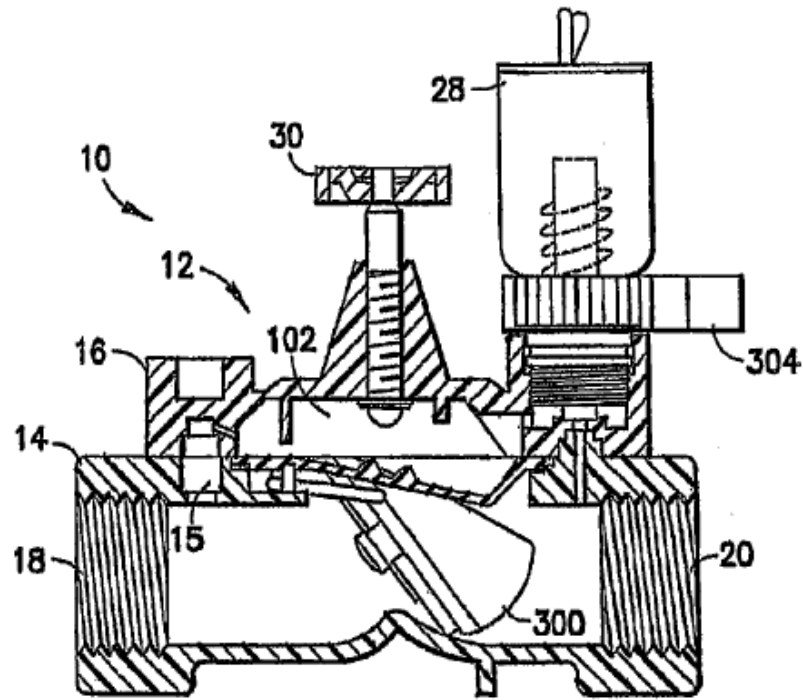


FIG. 4

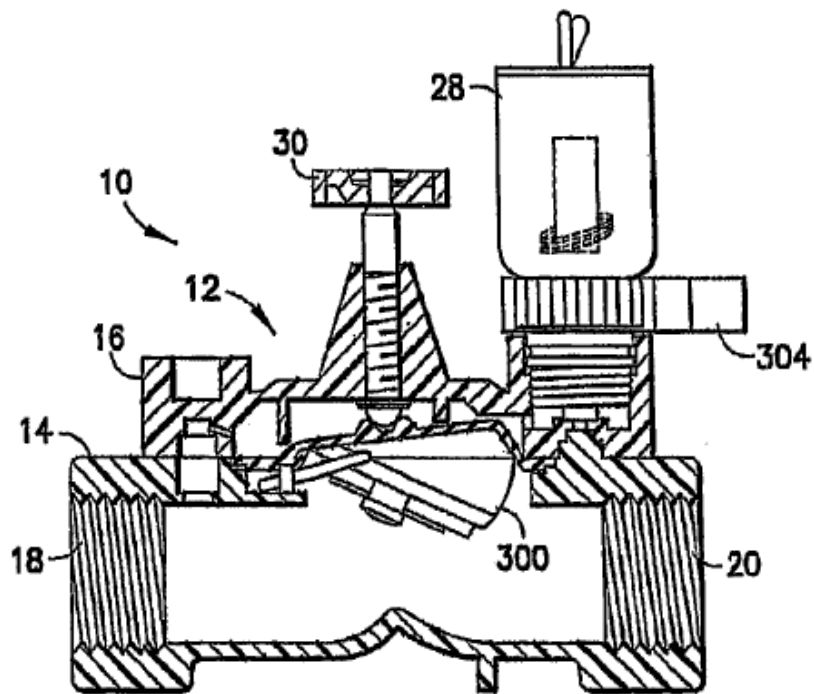


FIG. 5

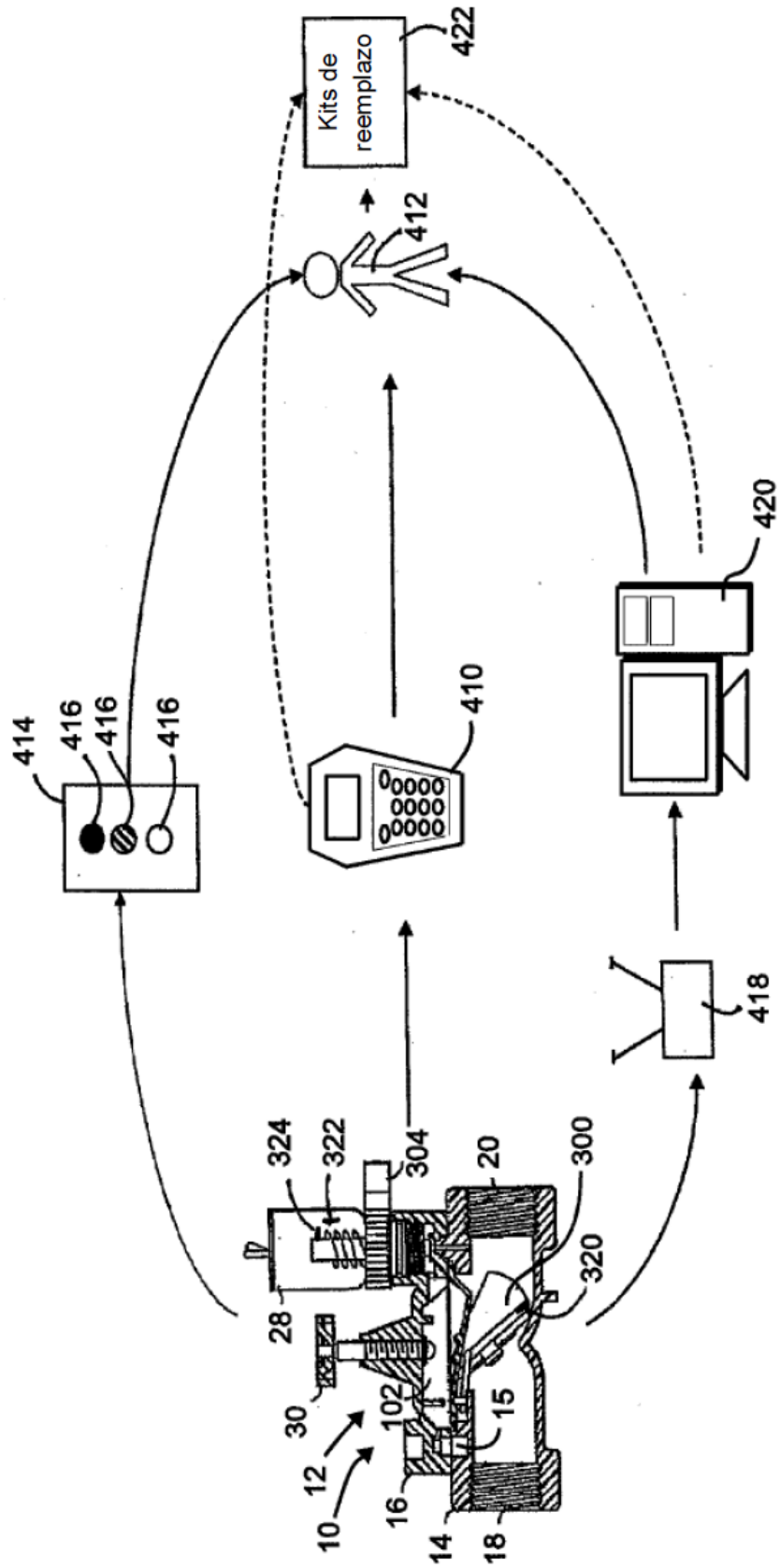


FIG. 6