

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 910**

51 Int. Cl.:

F24D 3/10	(2006.01)
F16L 55/04	(2006.01)
G01M 3/00	(2006.01)
F16L 55/053	(2006.01)
G01M 3/04	(2006.01)
F15B 1/14	(2006.01)
F15B 20/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.05.2015 PCT/US2015/032644**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **03.12.2015 WO15183933**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2015 E 15800263 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3149385**

54 Título: **Indicador de tapa de aire detector de la humedad en caso de fallo del tanque de expansión**

30 Prioridad:

30.05.2014 US 201414291894

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

02.03.2021

73 Titular/es:

**AMTROL LICENSING INC. (100.0%)
1400 Division Road
West Warwick, RI 02893, US**

72 Inventor/es:

**VAN HAAREN, CHRISTOPHER, A.;
CERPOVICZ, KENNETH y
KAMPF, CHRISTOPHER**

74 Agente/Representante:

DÍAZ NUÑEZ, Joaquín

ES 2 808 910 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

Indicador de tapa de aire detector de la humedad en caso de fallo del tanque de expansión

Referencia cruzada a la aplicaciones relacionadas

5 [0001] Esta solicitud reivindica el beneficio y la prioridad de la solicitud de patente estadounidense N° 14/291.894, presentada el 30 de mayo de 2014. El contenido completo de la solicitud anterior se incorpora en el presente documento por referencia en su totalidad.

Campo de la invención

10 [0002] La presente invención generalmente se relaciona con los tanques de expansión y, más particularmente, con los tanques de expansión de membrana que tienen un indicador para alertar al usuario si hay humedad en el lado del gas del tanque de expansión.

Antecedentes

15 [0003] Los tanques de expansión se utilizan comúnmente en los sistemas de calefacción, refrigeración y aire acondicionado para evitar un aumento inaceptable de las presiones del sistema durante el calentamiento, generalmente absorbiendo el fluido en expansión y limitando la presión dentro del sistema. Los diseños de los tanques de expansión incluyen tanques abiertos, tanques de compresión cerrados y tanques de membrana.

20 [0004] En un tanque de expansión de membrana, se utiliza una membrana o vejiga para separar el aire del agua dentro del tanque. En particular, un lado del tanque está conectado a las tuberías de un sistema de calefacción (o de refrigeración/aire acondicionado) y por lo tanto contiene el agua, mientras que el otro lado contiene aire a presión. Normalmente se proporciona una válvula Schrader en el lado del aire del tanque para comprobar la presión y añadir aire, lo que permite ajustar la presión del tanque según sea necesario.

25 [0005] Una presión de carga de aire/gas en un lado mantiene la membrana a una distancia de la pared interior del tanque en el lado del gas. Cuando el tanque se instala en un sistema de agua, la presión del sistema de agua empuja contra la membrana, comprimiendo el gas. Cuando el sistema está frío y el agua del tanque está al nivel mínimo, la presión del tanque está a una presión inicial/precarga. A medida que la temperatura del sistema aumenta, el agua se expande para comprimir la cámara de gas a través de la membrana, provocando un aumento de presión del sistema de gas y agua.

30 [0006] Sin embargo, la membrana tiene una vida limitada. Si eventualmente la membrana "toca fondo" en la pared del tanque, la función para la cual se ha diseñado el tanque se vuelve ineficaz. Los diversos modos de fallo de los tanques de expansión incluyen una presión de precarga incorrecta (por ejemplo, una baja precarga de aire), una presión excesiva del sistema, el fallo de la membrana que da lugar a una fuga de carga de aire y la instalación de un tanque de tamaño incorrecto (por ejemplo, un tanque de tamaño insuficiente que hace que la membrana trabaje en exceso), todo lo cual puede dar lugar a un ciclo rápido y, en última instancia, a un fallo. En estos modos de fallo, la membrana puede desarrollar un agujero muy pequeño, una abrasión, un corte o algo similar que permita que el agua entre en el lado del gas del tanque. Con el tiempo, el gas será absorbido por el sistema de agua y la carga de gas disminuirá a cero. En este punto, el tanque se considera ineficaz. Eventualmente, esto puede causar el fallo de otros equipos en el sistema o el fallo del propio tanque, resultando en la fuga de agua en el espacio que rodea al tanque.

35 [0007] Para determinar si hay problemas en el funcionamiento del tanque de expansión o si éste ha fallado, el propietario de una vivienda debe a menudo solicitar los servicios de un fontanero para que retire el tanque del sistema y realice pruebas. Esto lleva mucho tiempo y es costoso. Por ello, sería beneficioso proporcionar un mecanismo que facilite al propietario de la vivienda o al fontanero determinar si un tanque de expansión tiene problemas de funcionamiento o si ha fallado, permitiendo así un mantenimiento más proactivo del equipo. Ese mecanismo puede también alertar provechosamente al usuario de los problemas iniciales del tanque, que pueden abordarse potencialmente para evitar el fallo del tanque.

40 [0008] Además, se sabe que la DE 93 09 620 U1 proporciona un dispositivo de prueba para determinar los defectos de los tanques de compensación de presión. El dispositivo de prueba incluye un indicador de presión y/o humedad.

Este documento revela las características del preámbulo de las reivindicaciones independientes 1 u 8 y las características correspondientes de las reivindicaciones de método 9 y 12.

[0009] La US 2008/034763 A1 muestra además un indicador de humedad para dispositivos de refrigeración.

RESUMEN

5 [0010] La presente invención proporciona un tanque de expansión que incluye una carcasa que tiene una pared de extremo superior, una pared lateral y una pared de extremo inferior que juntos definen una cavidad. Una membrana flexible se extiende dentro de la cavidad para separar la cavidad en una porción superior, que se sella para contener un gas presurizado, y una porción inferior, que se sella para contener un fluido presurizado. En la pared superior de la carcasa se coloca un indicador para alertar visualmente al usuario si hay humedad en el lado del gas presurizado del tanque de expansión.

10 [0011] Según un modo de realización, el indicador tiene la forma de un indicador de tapa de aire que se coloca en una pared de extremo superior del tanque y en comunicación con el lado del gas presurizado del tanque.

15 [0012] De acuerdo con varios modos de realización, el indicador comprende una inserción que muestra un primer color. Cuando está en contacto con un nivel predeterminado de humedad o mayor, el indicador muestra un segundo color. Preferiblemente, el nivel predeterminado de humedad es una traza de humedad, y en algunos modos de realización, el nivel predeterminado de humedad es tal que se forman gotas de agua e incluso existe un volumen de agua. En otros modos de realización, el nivel predeterminado de humedad es un nivel en el que el material (por ejemplo, el acero) que forma el lado de gas presurizado del tanque se corroe y se oxida.

20 [0013] Según varios modos de realización, el indicador comprende además una tapa en la parte superior, la inserción al menos parcialmente dispuesta dentro de la tapa, y paredes laterales que se extienden hacia abajo desde la tapa hasta la pared de extremo superior de la carcasa, en la que se forma un sello hermético al gas y al fluido entre el indicador y la pared de extremo superior de la carcasa. Según varios modos de realización, al menos una parte de la tapa está fabricada con un material transparente a través del cual es visible la inserción. Al menos una porción de la tapa puede fabricarse con un material de aumento óptico, de manera que la inserción de la tapa sea visible y se amplíe a través de la misma.

25 [0014] Según un modo de realización, la tapa está provista de un primer color, y cuando el lado del gas presurizado del tanque entra en contacto con el nivel predeterminado de humedad o mayor, el material que forma el lado del gas presurizado se corroe y se oxida. Esta corrosión y oxidación depositará residuos en la superficie de la tapa. Alternativamente, la tapa está provista de un primer color, y al menos una porción del indicador está fabricada con un material que es hidrocromático de tal manera que el primer color cambiará al segundo color cuando entra en contacto con el nivel predeterminado de humedad o mayor. Preferentemente, este primer color es un color claro que contrastará con el segundo color y con el óxido, que es normalmente color rojo-naranja-marrón. De acuerdo con un modo de realización preferido, la tapa es de color blanco brillante, lo que proporciona un fuerte contraste con el óxido depositado. El blanco brillante, u otro color, de la tapa puede ser proporcionado por el propio material que forma la tapa (por ejemplo, utilizando un material plástico blanco que se forma en la tapa) o coloreando la tapa del blanco brillante deseado o de otro color.

30 [0015] Según varios ejemplos no cubiertos por la invención, al menos una porción de la inserción está recubierta con una tinta hidrocromática. La tinta hidrocromática muestra el primer color. La tinta hidrocromática se vuelve clara cuando entra en contacto con el nivel predeterminado de humedad o mayor y por lo tanto se muestra el segundo color.

35 [0016] De acuerdo con varios modos de realización, la inserción es del primer color. Cuando existe una cantidad predeterminada de humedad o mayor, se forman depósitos de óxido en el primer color para indicar un segundo color. En un modo de realización posterior, se pueden ver gotas de agua o incluso un volumen de agua a través de la porción transparente de la tapa donde la inserción es visible.

40 [0017] Según varios modos de realización, el indicador está dispuesto para encerrar una válvula en la pared de extremo superior de la carcasa, estando la válvula en comunicación con el gas presurizado en la parte superior de la cavidad.

5 [0018] En otro modo de realización, se prevé un método para indicar un fallo en un tanque de expansión que comprende una membrana flexible, en el que la membrana flexible divide el tanque en un lado de gas presurizado y un lado de fluido presurizado. Se coloca un indicador en una pared de extremo superior del tanque de expansión y en comunicación fluida con el lado de gas presurizado, por ejemplo, mediante una válvula. El indicador incluye una
 10 tapa con una inserción de la tapa colocado en la misma. En particular, la tapa tiene una parte abovedada ("cúpula de la tapa"), al menos una parte de la cual es transparente de modo que un usuario puede ver el contenido de la misma. La inserción de la tapa está diseñada para mostrar un primer color cuando el lado del gas presurizado del tanque está en su condición de funcionamiento normal, y para mostrar un segundo color cuando se expone a un nivel predeterminado de humedad o mayor. Para probar el tanque de expansión, se acciona la válvula para permitir
 15 que el gas presurizado del lado del gas presurizado del tanque entre en la cúpula de la tapa y entre en contacto con la inserción de la tapa. Si el lado del gas presurizado del tanque ha sido expuesto a la humedad o contiene un nivel de humedad detectable, entonces la tapa muestra el segundo color para indicar o problemas con el tanque de expansión o el fallo de la misma. Si el lado del gas presurizado del tanque no ha sido expuesto a la humedad o no contiene un nivel detectable de humedad, entonces la inserción de la tapa mostrará el primer color para indicar que el tanque de expansión está funcionando correctamente. Preferiblemente, el nivel predeterminado de humedad es una cantidad traza de humedad, en algunos modos de realización, el nivel predeterminado de humedad es un nivel en el que se forman gotas de agua e incluso existe un volumen de agua, y en otros modos de realización, el nivel predeterminado de humedad es un nivel en el que el material (por ejemplo, el acero) que forma el lado del gas presurizado del tanque se corroe y se oxida.

20 [0019] Otros objetos y ventajas de la invención se expondrán en parte en la descripción que sigue, y en parte serán obvios a partir de la descripción, o pueden aprenderse mediante la práctica de la invención. Los objetos y las ventajas de la invención se realizarán y se obtendrán por medio de los elementos y las combinaciones descritos en el presente documento, incluidos los señalados en las reivindicaciones anexas. Debe entenderse que tanto la anterior descripción general como la siguiente descripción detallada son sólo ejemplares y explicativas y no limitan la
 25 invención tal y como se reivindica. Los dibujos adjuntos, que se incorporan a esta especificación y forman parte de ella, ilustran varias incorporaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la misma.

Breve descripción de los dibujos

[0020]

30 La FIG. 1. es una vista transversal de un ejemplo de tanque de expansión pre-presurizado con un indicador;

La FIG. 2 es una vista transversal del ejemplo de tanque de expansión de la FIG. 1 parcialmente lleno de un fluido;

La FIG. 3 es una vista transversal del ejemplo de tanque de expansión de la FIG. 1 lleno de un fluido;

La FIG. 4 es una vista transversal del ejemplo de tanque de expansión de la FIG. 1 en modo de fallo con una sección de gas sub-presurizada.

35 La FIG. 5 es una vista transversal ampliada de una parte del ejemplo de tanque de expansión de la FIG. 1;

La FIG. 6A es una vista transversal ampliada del indicador de ejemplo que se muestra en la FIG. 1 en la posición de funcionamiento normal; y

La FIG. 6B es una vista transversal ampliada del indicador de ejemplo que se muestra en la FIG. 6 en la posición de fallo.

40 [0021] Debe entenderse que los dibujos adjuntos no están necesariamente a escala, presentando una representación algo simplificada de varias características preferidas que ilustran los principios básicos de la invención. Las características específicas de diseño de la presente invención tal como se describen en el presente documento, incluidos, por ejemplo, dimensiones, orientaciones, ubicaciones y formas específicas, estarán determinadas en parte por el entorno particular de aplicación y uso previsto.

45 [0022] En las figuras, los números de referencia se refieren a las mismas partes o a partes equivalentes de la presente invención en todas las diversas figuras del dibujo.

Definiciones

[0023] Para facilitar la comprensión de la presente invención, se definen a continuación una serie de términos y frases.

5 [0024] Tal y como se utiliza en el presente documento, las formas singulares "un", "una" y "la", "el" incluyen formas plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Así, por ejemplo, la referencia a "un sensor" incluye la referencia a más de un sensor.

[0025] A menos que se indique específicamente o resulte obvio por el contexto, tal como se utiliza en el presente documento, se entiende que el término "o" es inclusivo.

10 [0026] El término "incluido" se utiliza en el presente documento para significar "incluido pero no limitado a", y se emplea indistintamente con esta frase.

15 [0027] Tal y como se utilizan en el presente documento, los términos "comprende", "comprendiendo", "conteniendo", "teniendo" y similares pueden tener el significado que se les atribuye en la ley de patentes de los Estados Unidos y pueden significar "incluye", "incluyendo" y similares; "consistente esencialmente en" o "consiste esencialmente" tiene igualmente el significado que se les atribuye en la ley de patentes de los Estados Unidos y el término es ampliable, permitiendo la presencia de más de lo que se describe, siempre y cuando las características básicas o novedosas de lo que se describe no se modifiquen por la presencia de más de lo que se describe, pero excluye los modos de realización del estado de la técnica.

[0028] Cuando se usa en el presente documento una cantidad "excesiva" de humedad significa cualquier presencia de humedad en el lado del gas presurizado del tanque como resultado de una membrana comprometida.

20 [0029] Cuando se utiliza en el presente documento un "nivel predeterminado de humedad o mayor" es uno que causa que la tapa cambie de un color a otro, como por ejemplo haciendo que una tinta hidrocrómica cambie de color, o haciendo que un material (por ejemplo, acero) que forma el lado de gas presurizado del tanque se corra o se oxida o permitiendo la presencia de gotas de agua o un volumen de agua. Ese nivel predeterminado puede incluir en algunos modos de realización una cantidad traza de humedad, o en otros modos de realización cualquier cantidad de humedad en la que se formen gotas de agua e incluso exista un volumen de agua.

25 [0030] A menos que se indique específicamente o resulte obvio por el contexto, tal como se utiliza en el presente documento, el término "sobre" se entiende dentro de un rango de tolerancia normal en la técnica, por ejemplo, dentro de 2 desviaciones estándar de la media. "Sobre" puede entenderse como dentro del 10%, 9%, 8%, 7%, 6%, 5%, 4%, 3%, 2%, 1%, 0,5%, 0,1%, 0,05%, o 0,01% del valor indicado. A menos que el contexto indique lo contrario, todos los valores numéricos proporcionados en el presente documento se modifican por el término "sobre".

30 [0031] Los rangos proporcionados en el presente documento se entienden como una abreviatura de todos los valores dentro del rango. Por ejemplo, se entiende que un rango de 1 a 50 incluye cualquier número, combinación de números o subrango del grupo formado por 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 o 50.

35 [0032] Cualquier dispositivo, componente, aparato o método proporcionado en el presente documento puede ser combinado con uno o más de los otros dispositivos, componentes, aparatos y métodos provistos en el presente documento.

Descripción detallada

40 [0033] La instalación incorrecta de los tanques de pozo/expansión, así como una precarga de gas incorrecta y fallos de pérdida de gas, pueden conducir a eventuales fallos del tanque que pueden causar fugas de agua del mismo. Un tanque de tamaño insuficiente también provoca una mayor tensión en el tanque y puede dar lugar a un fallo prematuro del mismo. La presente invención proporciona un indicador para un tanque de expansión que puede alertar a un usuario de un problema con el sistema, antes de que ocurra un fallo o una fuga del tanque, y/o en cualquier momento después de que ocurra un fallo o una fuga del tanque. En particular, la presente invención
45 proporciona un indicador que muestra un primer color cuando el tanque está operando bajo condiciones de funcionamiento normales (es decir, en las cuales no hay humedad o un nivel indetectable de humedad está presente

en el lado del gas del tanque), y que muestra un segundo color cuando se han detectado problemas con el tanque (es decir., cuando cualquier humedad o un nivel detectable de humedad está presente en el lado del gas del tanque). Esto proporciona una ayuda visual que indica los problemas con el tanque y puede utilizarse para indicar si es necesario el mantenimiento o la sustitución del tanque.

5 [0034] En referencia ahora a las FIGS. 1-4, se muestra un ejemplo de tanque de expansión pre-presurizado 10. Se observa que las características generales del tanque de expansión 10 pueden ser acordes con los tanques de expansión conocidos, y el tanque de expansión ejemplar 10 que se muestra en las figuras es un ejemplo de ello. Las características del tanque de expansión 10 que se muestran en las figuras son similares a las que se muestran en la patente estadounidense N° 5.386.925, expedida el 7 de febrero de 1995, y titulada 'Tanque de Expansión' *Expansion Tank* y la patente estadounidense N° 7.032.628, expedida el 25 de abril de 2006, y titulada 'Tanque Prepresurizado y Móvil de tipo Membrana para el Almacenamiento de Fluidos' *Mobile Prepressurized Diaphragm Type Fluid Storage Tank*, ambas incorporadas en el presente documento como referencia.

10 [0035] En el ejemplo mostrado aquí, el tanque 10 tiene una carcasa 11, formada por una carcasa superior 12 y una carcasa inferior 13, que define una cavidad interna 14. Se colocan una membrana deformable 16 y un revestimiento 18 dentro de la cavidad 14 y se conectan de forma desmontable a la carcasa inferior 13, por ejemplo, por un anillo de retención 20 o similar. Un indicador 30 se coloca en una porción superior de la carcasa superior 12 como se describe con más detalle a continuación.

15 [0036] La carcasa superior 12 tiene una pared lateral generalmente cilíndrica 22 y una pared de extremo 24. La carcasa superior 12 puede ser de cualquier tamaño dependiendo del volumen total deseado del tanque 10 y puede ser del mismo diseño general que la carcasa inferior 13. Una válvula convencional 50, como una válvula "Schrader" o similar, se proporciona preferentemente en la pared de extremo 24 de la carcasa superior 12 para permitir la adición o eliminación de aire (gas) hacia/desde la cavidad 14 para presurizar el tanque 10.

20 [0037] La carcasa inferior 13 también tiene una pared lateral generalmente cilíndrica 26 y una pared de extremo 28. La carcasa inferior 13 también puede ser de cualquier tamaño, dependiendo del volumen total deseado del tanque 10. En la pared de extremo 28 de la carcasa inferior 13 hay un accesorio 32 para permitir que el agua fluya hacia y desde el tanque 10. Como se muestra mejor en la figura 5, la pared lateral 26 puede tener una ranura cóncava 34 formada alrededor de su circunferencia, que puede acoplarse a las ranuras formadas en la membrana 16, el revestimiento 18 y el anillo de retención 20, como se describe a continuación. La pared lateral 26 puede tener además una porción insertada 36 (como se muestra mejor en la Fig. 5) formada en un extremo de la pared lateral 26, que crea una unión de superposición con la pared lateral 22 de la carcasa superior 12 cuando se monta el tanque 10. Una vez montada, la carcasa superior 12 puede soldarse o fijarse de otro modo a la carcasa inferior 13.

25 [0038] Las carcasas superior e inferior 12, 13 y el anillo de retención 20 pueden fabricarse con cualquier material adecuado capaz de soportar la presión deseada y compatible con los fluidos a almacenar y dispensar. El acero estructural de alta resistencia es un material convencional que se ha utilizado para fabricar las carcasas superior e inferior 12, 13 y el anillo de retención 20 y permite que las carcasas superior e inferior 12, 13 se unan mediante un proceso de soldadura. Sin embargo, una junta mecánica también puede utilizarse para unir las carcasas superior e inferior 12, 13, que puede estar formada por cualquier material, siempre que proporcione un sellado estructural hermético.

30 [0039] Como se muestra en las figuras, el anillo de retención 20 está arqueado con una porción exterior cóncava y una porción interior convexa, que corresponde y se acopla con la ranura 34 en la pared lateral 26, la ranura 17 en la membrana 16 y la ranura 19 en el revestimiento 18, como se describe más detalladamente a continuación, para anclar la membrana 16 y el revestimiento 18 en su lugar y proporcionar un sello hermético contra el agua y el gas.

35 [0040] La membrana 16 es flexible y está hecha preferentemente de un elastómero, como el caucho butílico, y se dispone dentro de la carcasa inferior 13. Como se muestra en la Fig. 5, la membrana 16 tiene una ranura que sobresale hacia adentro 17 adyacente a su extremo y está situada de manera que su extremo es adyacente al extremo del revestimiento 18. Como tal, la ranura 17 corresponde y se acopla con la ranura 34 de la carcasa inferior 13 y el anillo de retención 20 para bloquear o asegurar mecánicamente la membrana 16 a la carcasa inferior 13. Según diversos modos de realización, la membrana 16 se moldea preferentemente para ajustarse a la forma interior de la carcasa inferior 13. Así, la membrana 16 se comprime entre el anillo de retención 20 y la pared lateral 26 de la carcasa inferior 13, formando un sello hermético contra el aire y el fluido.

- 5 [0041] El revestimiento 18 está preferentemente hecho de un material impermeable a los líquidos, como el polipropileno, y está dispuesto para cubrir la superficie interior de la carcasa inferior 13. Como se muestra, el revestimiento 18 se coloca entre la carcasa inferior 13 y la membrana 16. El revestimiento 18 también tiene preferentemente una ranura que sobresale hacia adentro 19 adyacente a su extremo y está situada de manera que su extremo es adyacente al extremo de la membrana 16. Como tal, la ranura 19 corresponde y se acopla con la ranura 34 de la carcasa inferior 13 y el anillo de retención 20 para bloquear o asegurar mecánicamente el revestimiento 18 a la carcasa inferior 13. Así, el revestimiento 18 se comprime entre el anillo de retención 20 y la pared lateral 26 de la carcasa inferior 13, formando un sello hermético contra el aire y el fluido.
- 10 [0042] La porción de la cavidad 14 dispuesta entre el revestimiento 18 y la membrana 16 forma una porción de cavidad receptora de agua 14. El agua está, por lo tanto, contenida entre el revestimiento 18 y la membrana 16 de modo que toda la superficie interior de las carcasas superior e inferior 12, 13 está protegida del agua. Como resultado, se puede prevenir la corrosión del tanque 10. Esto permite, de manera beneficiosa, la construcción del tanque 10 a partir de cualquier material deseado, sin tener en cuenta el efecto del agua sobre ese material. Como se muestra en las Figs. 1-4, el revestimiento 18 también tiene una abertura que se alinea con el accesorio 32 y proporciona un sellado hermético contra el líquido con el accesorio 32 para evitar que el agua del tanque 10 fluya entre el revestimiento 18 y el accesorio 32.
- 15 [0043] Como se muestra en general en las Figs. 1-4, se proporciona un indicador 30 en la pared de extremo 24 de la carcasa superior 12 del tanque 10. El indicador 30 está en comunicación con el contenido de la cavidad 14, en particular con el contenido de la cavidad 14 situada por encima de la membrana 16. En otras palabras, el indicador 30 está en comunicación con la porción de gas presurizado, que se encuentra entre la pared de extremo superior 24 y la membrana 16.
- 20 [0044] Según un modo de realización ejemplar, como se muestra en las figuras, el indicador 30 está en comunicación con la válvula 50 para permitir que el contenido del tanque entre en contacto con el indicador 30 a través de la válvula 50. Por ejemplo, como se muestra en las figuras, el indicador 30 puede estar configurado para cubrir o encerrar una porción de la válvula 50 en la superficie exterior del tanque 10. Preferentemente, el indicador encierra la válvula 50 en la superficie exterior del tanque 10, de manera que el accionamiento de la válvula 50 para expulsar el contenido (gas presurizado) del tanque 10 situado por encima de la membrana 16 da como resultado que el gas presurizado entre en el indicador 30 y quede contenido en el mismo.
- 25 [0045] Según un modo de realización, el indicador 30 se instala en conexión con el tanque 10, preferentemente en conexión con la válvula 50, de tal manera que se forme un sello hermético entre el indicador 30 y el tanque 10. De este modo se evita la fuga de gas y líquidos hacia el indicador 30 (es decir, desde la atmósfera exterior) y desde el indicador 30 (es decir, hacia la atmósfera exterior). Por ejemplo, el indicador 30 puede incluir uno o más sellos para asegurar un cierre hermético entre el indicador 30 y el tanque 10, de manera que el contenido del tanque no se escape a través del indicador 30 con el tiempo.
- 30 [0046] De acuerdo con diversos modos de realización, el indicador 30 puede configurarse de manera que muestre un color particular cuando la cantidad de humedad en el lado del gas presurizado del tanque 10 esté dentro de los límites aceptables, y que muestre un color diferente cuando la cantidad de humedad esté por encima de los límites aceptables. Por ejemplo, el indicador 30 puede mostrar un color que destaque sobre los demás componentes cercanos del tanque 10 (por ejemplo, rojo, naranja o similar) cuando la cantidad de humedad en el lado del gas presurizado del tanque 10 esté por encima de los límites aceptables. Por otra parte, cuando la cantidad de humedad en el lado del gas presurizado del tanque 10 está dentro de los límites aceptables, entonces el indicador 30 mostrará un color diferente. El color diferente puede ser, por ejemplo, cualquier color similar a los componentes cercanos del tanque 10 para que se mezclen (por ejemplo, negro, gris, plateado, blanco, etc.). Así pues, el indicador 30 proporciona al usuario un sencillo mecanismo visual que permite determinar si existen o no problemas de funcionamiento en el tanque 10. Ese sencillo mecanismo visual puede alertar al usuario de problemas iniciales presentes en el tanque 10 que pueden abordarse mediante el mantenimiento rutinario, evitando así potencialmente nuevos fallos en el tanque 10 que puedan dar lugar a una reducción del rendimiento del sistema o a fallos subsiguientes de los componentes del sistema. Además, el mecanismo visual puede alertar al usuario de un fallo en el tanque, permitiendo así al usuario reemplazar un tanque defectuoso de manera más oportuna.
- 35 [0047] El indicador 30 puede ser de cualquier configuración que cubra o encaje la parte del tanque 10 (por ejemplo, la válvula 50 en el exterior del tanque 10) y que permita que el contenido del tanque expulsado de la válvula 50 entre
- 40
- 45
- 50

en el indicador 30 y quede contenido en el mismo. Por ejemplo, el indicador 30 puede tener una forma general de cúpula (como la que se muestra en las Figs. 6A-B), una forma de caja, una forma cilíndrica, una forma de cono, etc.

[0048] Como se muestra en la representación ejemplar de las Figs. 6A-B, el indicador 30 incluye una tapa superior 40, paredes laterales 46 que se extienden desde la tapa 40 y que encajan en la superficie exterior del tanque 10, y una inserción de la tapa 42 que se dispone, al menos parcialmente, dentro de la tapa 40. La tapa 40 puede tener una estructura generalmente abovedada y redondeada, como se muestra en las figuras, o puede ser de cualquier otra configuración que le permita contener al menos una porción de la inserción de la tapa 42 en ella.

[0049] Al menos una porción del indicador 30 está fabricada de un material transparente a través del cual el usuario puede ver el contenido del indicador 30. En particular, el indicador 30 está fabricado con un material transparente en al menos una parte que permite al usuario ver claramente la inserción 42 de la tapa. Por ejemplo, toda la tapa 40 puede hacerse de un material transparente, como se muestra en la Fig. 6B, de modo que se pueda ver fácilmente y sin obstáculos la inserción 42 de la tapa a través de la misma. Como se muestra en la Fig. 6B, el resto del indicador 30, como las paredes laterales 46, puede fabricarse con un material no transparente o, si se desea, con un material transparente.

[0050] De acuerdo con los modos de realización de la presente invención, al menos una porción de la inserción 42 de la tapa se fabrica de manera que muestre un segundo color cuando se expone a niveles predeterminados de humedad o que muestre agua si hay un volumen de agua presente, y que muestre un primer color cuando está en condiciones normales de funcionamiento. En general, no debe haber ninguna humedad presente en el lado del gas presurizado del tanque 10 y, por lo tanto, ningún nivel de humedad o sólo una cantidad traza de humedad es aceptable. En algunos modos de realización, un nivel "aceptable" de humedad es el nivel por debajo del que es detectable por la inserción 42 de la tapa y que de otro modo provocaría un cambio de color en la inserción 42 de la tapa.

[0051] Por ejemplo, al menos una porción de la inserción 42 de la tapa puede fabricarse de manera que muestre un primer color cuando se expone a un nivel de humedad nulo o inferior a los niveles detectables de humedad, y que muestre un segundo color cuando se expone a un nivel de humedad superior a aproximadamente cero (por ejemplo, niveles detectables de humedad). De este modo, el usuario puede simplemente ver la inserción 42 de la tapa a través de la tapa 40 para determinar el color de la inserción 42 de la tapa y, como resultado, ser alertado sobre el funcionamiento del tanque 10.

[0052] Según un modo de realización, la tapa 40 está fabricada de un material que amplía ópticamente el contenido de la tapa 40 visto a través de ella. De este modo, se puede ver más fácilmente la inserción 42 de la tapa y ver el color para determinar si el tanque 10 es "bueno" o "defectuoso".

[0053] Según una representación ejemplar, la inserción 42 de la tapa tiene una porción superior 44, que puede tener forma de cúpula, como se muestra en la Fig. 6B, que proyecta en la tapa 40 la parte de la inserción 30. La parte superior 44 está configurada y dispuesta dentro de la tapa 40 de manera que sea claramente visible a través de la tapa 40.

[0054] Según un modo de realización preferido, al menos una porción de la inserción 42 de la tapa (por ejemplo, la porción superior 44 que es visible a través de la tapa 40) está configurada para tener un primer color que es el color que indica que el tanque está funcionando correctamente. Cuando el lado del gas presurizado del tanque 10 se expone a la humedad, el material que forma el lado del gas presurizado del tanque 10 se corroe y se oxida. Esta corrosión y oxidación presente en el ambiente interno depositará rápidamente residuos de óxido en la superficie de la inserción 42 de la tapa. Como tal, el primer color de la inserción 42 de la tapa es preferentemente uno que contrasta con el color del óxido depositado, que es normalmente un color rojo-anaranjado-marrón. Según un modo preferido de realización, la inserción de tapa 42 es de un color claro como un color blanco brillante, que proporciona un fuerte contraste con el óxido depositado. El blanco brillante u otro color de la inserción 42 de la tapa puede ser proporcionado por cualquier método convencional. En algunos modos de realización, el material que forma la inserción 42 de la tapa (o una porción de la inserción 42 de la tapa, como la porción superior 44, visible a través de la tapa 40) puede ser de un color que es el primer color deseado. Por ejemplo, la inserción 42 de la tapa o una porción del mismo puede ser moldeado o formado de otra manera a partir de un material plástico blanco o de otro color en la forma deseada. Alternativamente, la inserción 42 puede ser formado de cualquier material de cualquier color y puede ser subsecuentemente coloreado como se desee.

- 5 [0055] Según otros modos de realización, al menos una porción del indicador 30 que está en comunicación con la inserción 42 de la tapa está formada de un material que se corroe y se oxida cuando se expone a la humedad. Esto hace posible formar el tanque 10, incluido el lado del gas a presión, de un material que es resistente a la corrosión. En tales modos de realización, el tanque 10 se prueba para permitir que el gas presurizado del lado del gas presurizado del tanque entre en el indicador 30. Si hay humedad en el gas presurizado, éste corroerá y oxidará la porción del indicador 30. Esta corrosión y oxidación presente en el ambiente interno del indicador 30 depositará rápidamente residuos de óxido en la superficie de la inserción 42 de la tapa. Otra característica es que se acumularán gotas de agua o un volumen de agua entre la inserción 42 de la tapa y la tapa 40, donde será visible en la parte superior 44.
- 10 [0056] Según algunos modos de realización, al menos una porción de la inserción 42 de la tapa visible a través de la tapa 40 (por ejemplo, la porción superior 44) está recubierta con una tinta hidrocrómica. Las tintas hidrocrómicas son bien conocidas y no serán descritas con gran detalle en el presente documento. Más bien, tales tintas hidrocrómicas conocidas pueden utilizarse adecuadamente.
- 15 [0057] Por ejemplo, en un modo de realización, la tinta hidrocrómica puede mostrar un primer color cuando está en condiciones normales de funcionamiento, y puede mostrar un segundo color cuando está en contacto con una cantidad predeterminada de humedad o mayor (por ejemplo, un nivel detectable de humedad, como niveles de humedad mayores que cantidades traza de humedad o mayores que cero). De este modo, la porción superior 44 (u otra porción deseada de la inserción 42 de la tapa puede ser simplemente recubierta con la tinta hidrocrómica. Cualquier contacto de la porción recubierta con la tinta hidrocrómica con la cantidad predeterminada de humedad o mayor resultará en que la tinta muestre el segundo color, lo que indica problemas con el tanque. El segundo color es preferentemente cualquier color que destaque para el usuario, por ejemplo, rojo, naranja, etc. El segundo color puede ser cualquier color diferente al primero (por ejemplo, blanco, plateado, gris, etc.).
- 20 [0058] En otro modo de realización, la tinta hidrocrómica puede mostrar el primer color cuando está en contacto con una cantidad de humedad menor que la predeterminada, y puede volverse transparente cuando entra en contacto con la cantidad de humedad predeterminada o mayor. Así pues, la porción superior 44 (u otra porción deseada de la inserción 42 de la tapa puede revestirse con el segundo color que alerta al usuario cuando hay un problema con el tanque (por ejemplo, humedad excesiva/cualquier cantidad de humedad). El segundo color puede entonces ser cubierto con la tinta hidrocrómica. Cualquier contacto de la porción recubierta de tinta hidrocrómica con la cantidad predeterminada de humedad o mayor dará como resultado que la tinta se vuelva transparente para así revelar el
- 25 [0059] De acuerdo con un modo de realización ejemplar, la porción superior 44 de la inserción 42 de la tapa está provista de una banda blanca (o de cualquier otro color diferente al segundo color) de tinta hidrocrómica radialmente alrededor de la inserción 42 de la tapa. Cuando la banda blanca permanece blanca (o de otro color distinto del segundo color), el tanque se considera "bueno" (es decir, sin humedad/niveles aceptables de humedad presentes en el lado del gas presurizado del tanque 10). Si se produce una fuga de agua en el lado del gas presurizado del tanque 10, el agua se abrirá paso hasta la tapa 40 del indicador 30 a través de la válvula 50 junto con el gas presurizado (u otro medio a través del cual el gas presurizado sale del tanque 10). El gas presurizado que contiene el agua entra en la tapa 40 y entra en contacto con la tinta hidrocrómica de la inserción 42 de la tapa. Si hay agua presente en el gas presurizado, el agua hará invisible la tinta hidrocrómica, revelando el segundo color (por ejemplo, rojo) que hay
- 30 [0060] Según un modo de realización preferido, la inserción 42 de la tapa se colorea de un segundo color y luego se recubre con una tinta hidrocrómica de un primer color que (1) se vuelve transparente para revelar el segundo color que está debajo de ella cuando entra en contacto con la cantidad predeterminada de humedad o mayor, y regresa al primer color una vez que la humedad se ha secado, o (2) cambia al segundo color cuando entra en contacto con la cantidad predeterminada de humedad o mayor, y regresa al primer color una vez que la humedad se ha secado. Por lo tanto, el indicador 30 es reutilizable y, por lo tanto, no necesita ser reemplazado una vez que ha entrado en contacto con la humedad y ha cambiado de color.
- 35 [0061] Como se muestra en la Fig. 6A, el indicador 30 puede ser diseñado para tener dos juntas moldeadas de plástico, que actúan como un sello primario 47 y un sello secundario 48. Las distintas porciones del indicador 30 pueden formarse por cualquier método, como el moldeo y similares. Preferentemente, la tapa 40 es moldeada
- 40
- 45
- 50

para formar un material transparente y la inserción 42 de la tapa es moldeada en un color natural o blanco y es coloreado después con el segundo color y el primer color. Los diversos componentes pueden ser montados y unidos mediante la soldadura ultrasónica o métodos similares que aseguren un buen sellado hermético.

5 [0062] Como se muestra en la Fig. 6A, el sello primario 47 puede disponerse en un lugar superior del indicador 30 entre la inserción 42 de la tapa y la válvula 50 para formar un sello entre el extremo de la válvula 50 y la porción superior 44 del indicador 30. El sello secundario 48 puede disponerse en una porción inferior del indicador 30 entre la válvula 50 y la superficie superior del tanque 10 para proporcionar un sello entre las mismas que impida el paso de gas y líquidos entre el indicador 30 y el exterior del indicador 30.

10 [0063] Para realizar una prueba del tanque 10, se acciona la válvula 50 para que el gas presurizado del interior del tanque 10 entre en el indicador 30, en particular para que entre en la tapa 40 y entre en contacto con la inserción 42 de la tapa. Si el gas presurizado está dentro de un nivel aceptable, entonces la inserción 42 de la tapa permanece sin cambios de color. Por otro lado, si hay humedad en el gas presurizado por encima de un nivel aceptable, entonces la inserción 42 de la tapa cambia de color.

15 [0064] De acuerdo con un modo de realización ejemplar, la inserción 42 de la tapa o parte de ella es de un primer color y al menos una porción del lado del gas presurizado del tanque 10 está fabricada con un material que se corroe y se oxida cuando entra en contacto con la humedad. Según otro modo de realización ejemplar la inserción 42 de la tapa o porción del mismo es un segundo color y al menos una porción del indicador 30 que está en comunicación con la inserción 42 de la tapa está formada de un material que se corroe y se oxida cuando se expone a la humedad. En estos modos de realización, si hay humedad en el lado del gas presurizado del tanque 10, el material que forma el lado del gas presurizado del tanque 10 o la inserción 42 de la tapa se corroerá y se oxidará cuando se exponga al gas presurizado que contiene la humedad. Esta corrosión y oxidación presente en el ambiente interno depositará rápidamente residuos de óxido en la superficie de la inserción 42 de la tapa. Este óxido depositado cambia el color de la inserción 42 de la tapa, indicando así que hay una cantidad excesiva de humedad en el lado del gas presurizado del tanque 10. Si la humedad en el gas presurizado está dentro de un nivel aceptable, entonces la corrosión y el óxido no se producen y el color no cambia del primer color, indicando que la cantidad de humedad en el lado del gas presurizado del tanque 10 es aceptable.

20 [0065] Según otro ejemplo no cubierto por la invención, la inserción 42 de la tapa es coloreada con un segundo color (por ejemplo, el rojo) y luego es coloreado con un primer color usando una tinta hidrocrómica. Si hay humedad en el gas presurizado por encima de un nivel aceptable, entonces la tinta hidrocrómica se vuelve transparente y la inserción 42 de la tapa cambia de color al segundo color para indicar que hay una cantidad excesiva de humedad en el lado del gas presurizado del tanque 10. Si la humedad del gas presurizado está dentro de un nivel aceptable, entonces la tinta hidrocrómica no cambia y la inserción 42 de la tapa muestra el primer color para indicar que la cantidad de humedad en el lado del gas presurizado del tanque 10 es aceptable.

35 [0066] El presente diseño ayuda al propietario de la vivienda y/o al fontanero a inspeccionar visualmente el tanque 10 de manera más regular sin tener que sacar el tanque 10 del sistema. De esta manera, el fontanero o el propietario puede ser más proactivo en el mantenimiento del equipo que se está utilizando. El actual indicador 30 también puede adaptarse fácilmente a cualquier tanque existente que tenga una válvula común, por ejemplo, una válvula neumática de tipo Schrader, que está presente en todos los tanques de expansión. Como tal, el indicador 30 puede ser simplemente conectado al tanque 10 sobre la válvula 50 sin requerir ninguna modificación del propio diseño del tanque 10.

40 [0067] Además, de acuerdo con diversos modos de realización, el indicador puede adaptarse con la electrónica/software apropiado para reenviar una alerta a una dirección de correo electrónico, teléfono móvil o teléfono inteligente para alertar al usuario si se ha detectado humedad.

45

REIVINDICACIONES

1. Un tanque de expansión de membrana (10), que comprende:

5 Una carcasa (11) que comprende una pared de extremo superior (24), una pared lateral (22, 26) y una pared de extremo inferior (28), una membrana flexible (16) colocada dentro de la cavidad y conectada a la pared lateral, la membrana que separa la cavidad en una porción superior y una porción inferior, en el que la porción superior de la cavidad está sellada para contener un gas presurizado y la porción inferior está sellada para contener un fluido presurizado; un indicador (30) colocado en la pared de extremo superior de la carcasa, el indicador en comunicación con el gas presurizado en la porción superior de la cavidad, el indicador que comprende una inserción (42) que muestra un primer color cuando está en condiciones normales de funcionamiento y que muestra un segundo color cuando está en contacto con el gas presurizado que contiene un nivel predeterminado de humedad o mayor, el tanque de expansión de membrana que se caracteriza por que al menos una porción de la inserción se colorea del primer color, al menos una porción de la carcasa que forma la porción superior de la cavidad está formada de un material que se corroe y se oxida cuando entra en contacto con el nivel predeterminado de humedad o mayor, en el que los residuos de óxido de la porción superior de la cavidad se depositan en una superficie de la inserción para así mostrar el segundo color, y en el que el primer color es un color claro.

2. El tanque de expansión de membrana de la reivindicación 1, en el que el indicador comprende además una tapa (40) en una porción superior, la inserción al menos parcialmente dispuesta dentro de la tapa, y las paredes laterales (46) que se extienden hacia abajo desde la tapa hasta la pared de extremo superior de la carcasa, en el que se forma un sello hermético contra el gas y el líquido entre el indicador y la pared de extremo superior de la carcasa.

3. El tanque de expansión de membrana de la reivindicación 2, en el que al menos una porción de la tapa está fabricada con un material transparente a través del cual es visible la inserción.

4. El tanque de expansión de membrana de la reivindicación 1, en el que al menos una porción de la tapa está fabricada con un material de aumento óptico, en el que la inserción de la tapa es visible y se amplía a través de la misma.

5. El tanque de expansión de membrana de la reivindicación 1, en el que el indicador se dispone para encerrar una válvula (50) en la pared de extremo superior de la carcasa, estando la válvula en comunicación con el gas presurizado en la porción superior de la cavidad.

6. El tanque de expansión del membrana de la reivindicación 1, en el que el nivel predeterminado de humedad es un nivel mínimo de humedad.

7. El tanque de expansión de membrana de la reivindicación 1, en el que el nivel predeterminado de humedad es de aproximadamente cero humedad.

8. Un tanque de expansión de membrana (10), que comprende:

35 Una carcasa (11) que comprende una pared de extremo superior (24), una pared lateral (22, 26) y una pared de extremo inferior (28), la pared de extremo superior, la pared lateral y la pared de extremo inferior que definen una cavidad (14); una membrana flexible (16) colocada dentro de la cavidad y conectada a la pared lateral, la membrana que separa la cavidad en una porción superior y una porción inferior, en el que la porción superior de la cavidad está sellada para contener un gas presurizado y la porción inferior está sellada para contener un fluido presurizado; un indicador (30) colocado en la pared de extremo superior de la carcasa, el indicador en comunicación con el gas presurizado en la porción superior de la cavidad, el indicador que comprende una inserción (42) que muestra un primer color cuando está en condiciones normales de funcionamiento y que muestra un segundo color cuando está en contacto con el gas presurizado que contiene un nivel predeterminado de humedad o mayor, el tanque de expansión de membrana que se caracteriza por que al menos una porción del indicador se colorea del primer color, al menos una porción del indicador se forma de un material que se corroe y se oxida cuando entra en contacto con el nivel predeterminado de humedad o mayor, en el que el residuo de óxido del indicador se deposita en una superficie de la inserción para así mostrar el segundo color, y en el que el primer color es un color claro.

9. Método para determinar si existe un nivel de humedad superior al aceptable en un lado de gas presurizado de un tanque de expansión de membrana que comprende:

- 5 proporcionar un indicador en una pared de extremo superior del tanque de expansión de diafragma, el indicador en comunicación con el lado de gas presurizado del tanque de expansión de membrana, el indicador que comprende una carcasa y una inserción dispuesta en la misma, el indicador está configurado para mostrar un primer color cuando está en condiciones normales de funcionamiento y para mostrar un segundo color cuando está en contacto con un nivel predeterminado de humedad o mayor, en el que al menos una porción de la inserción se colorea del primer color, al menos una porción de la carcasa que forma la porción superior de la cavidad está formada por un material que se corroe y se oxida cuando entra en contacto con el nivel predeterminado de humedad o mayor, en el que el residuo de óxido de la porción superior de la cavidad se deposita en una superficie de la inserción para así mostrar el segundo color, y en el que el primer color es un color claro; expulsar gas presurizado del lado del gas presurizado del tanque de expansión de membrana hacia la carcasa del indicador y permitir que el gas presurizado entre en contacto con la inserción; observar la inserción para determinar si se muestra el primer color o el segundo color; y determinar que el gas presurizado tiene un nivel de humedad superior al aceptable si se muestra el segundo color, y determinar que el nivel de humedad aceptable está presente en el gas presurizado si se muestra el primer color.
- 10
- 15 10. El método de la reivindicación 9, en el que el nivel predeterminado de humedad es una cantidad traza.
11. El método de la reivindicación 9, en el que el nivel predeterminado de humedad es de aproximadamente cero humedad
12. Un método para determinar si existe un nivel de humedad superior al aceptable en el lado del gas presurizado de un tanque de expansión de membrana que comprende:
- 20 proporcionar un indicador en una pared de extremo superior del tanque de expansión de membrana, el indicador que está en comunicación con el lado del gas presurizado del tanque de expansión de membrana, el indicador que comprende una carcasa y una inserción dispuesta en el mismo, el indicador que está configurado para mostrar un primer color cuando está en condiciones normales de funcionamiento y para mostrar un segundo color cuando está en contacto con un nivel predeterminado de humedad o mayor, en el que al menos una porción del indicador se colorea del primer color, al menos una porción del indicador está formada por un material que se corroe y se oxida cuando entra en contacto con el nivel predeterminado de humedad o mayor, en el que los residuos de óxido del indicador se depositan en una superficie de la inserción para mostrar así el segundo color, y en el que el primer color es un color claro; expulsar el gas presurizado del lado de gas presurizado del tanque de expansión de membrana hacia la carcasa del indicador y permitir que el gas presurizado entre en contacto con la inserción; observar la inserción para determinar si se muestra el primer color o el segundo color; y determinar que el gas presurizado tiene un nivel de humedad superior al aceptable si se muestra el segundo color, y determinar que el gas presurizado tiene un nivel de humedad aceptable si se muestra el primer color.
- 25
- 30

35

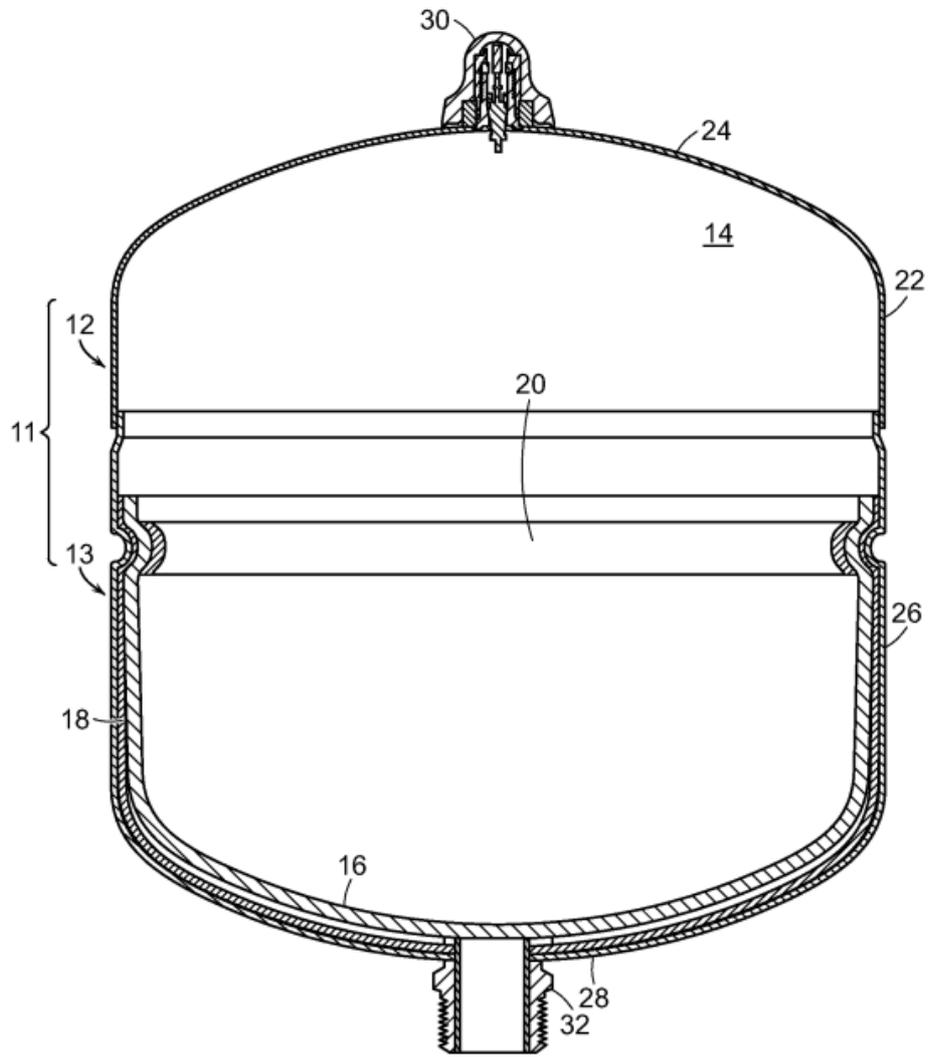


FIG. 1

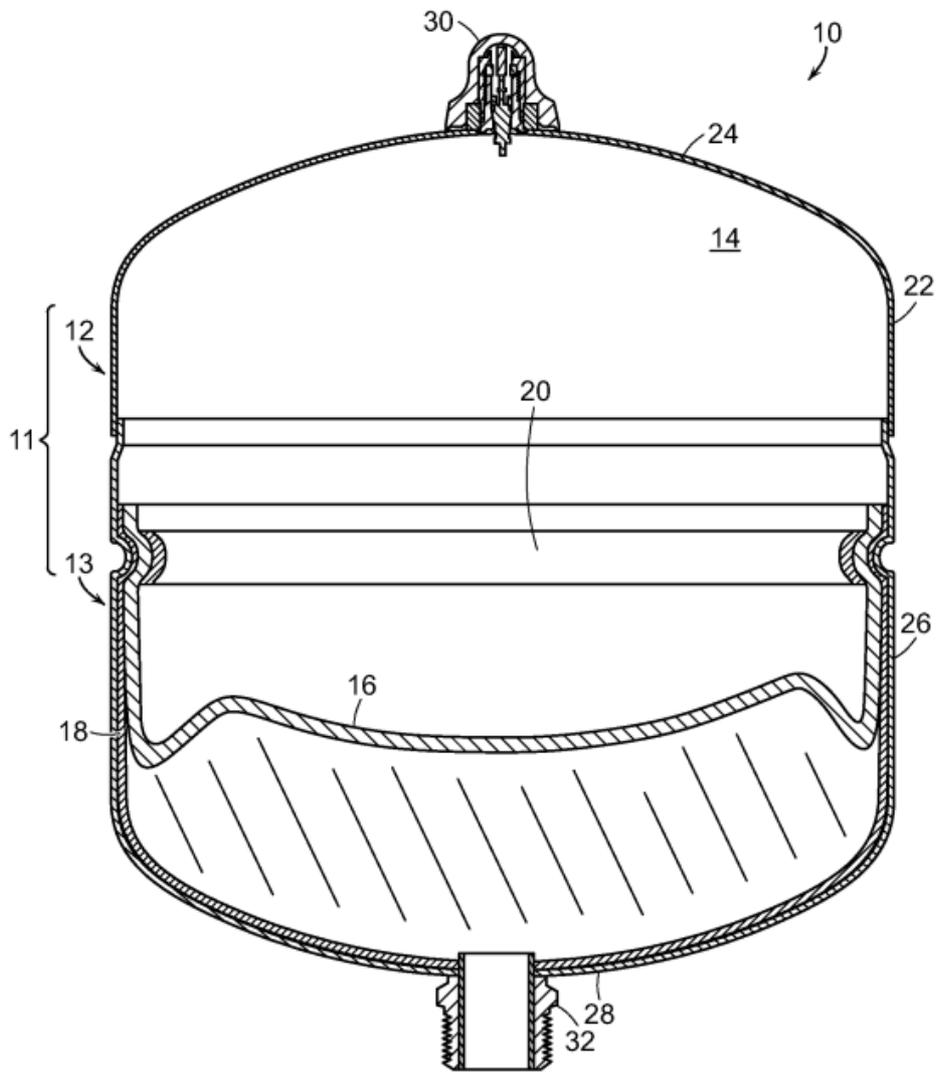


FIG. 2

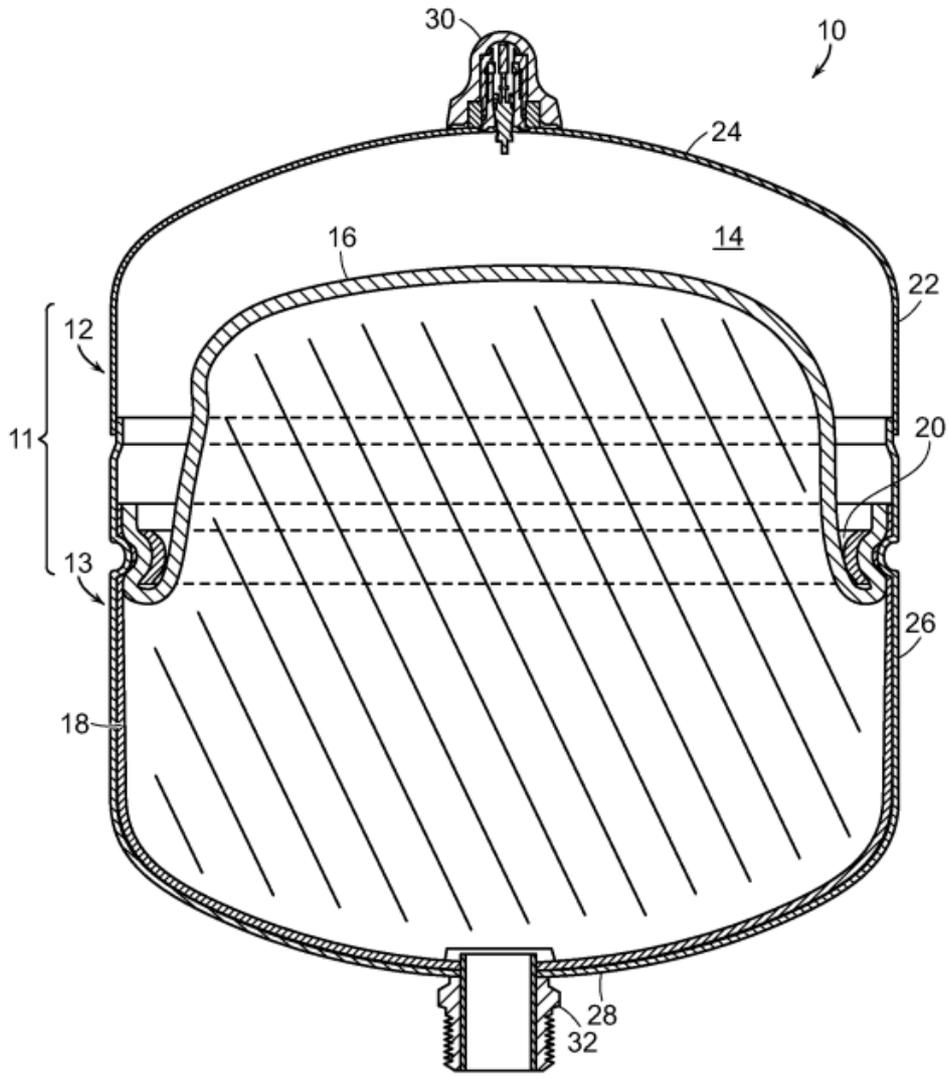


FIG. 3

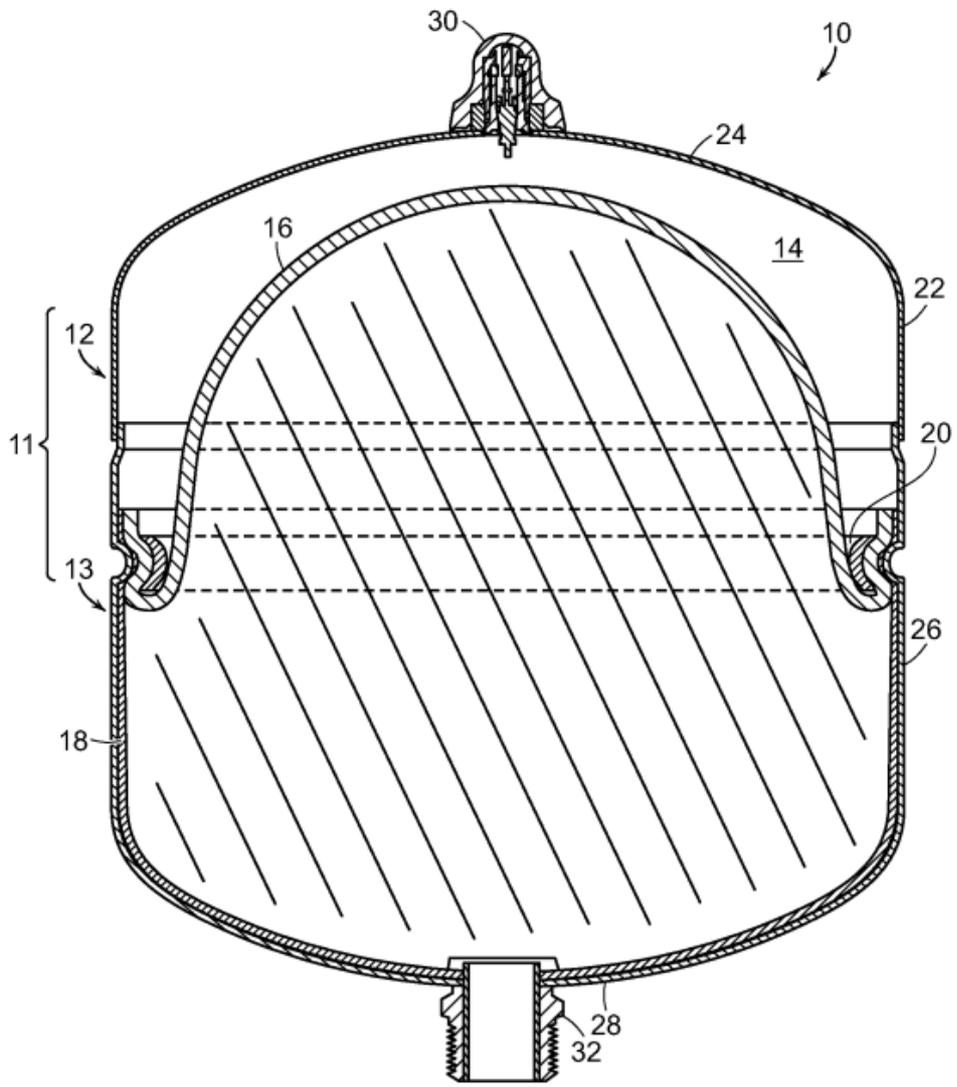


FIG. 4

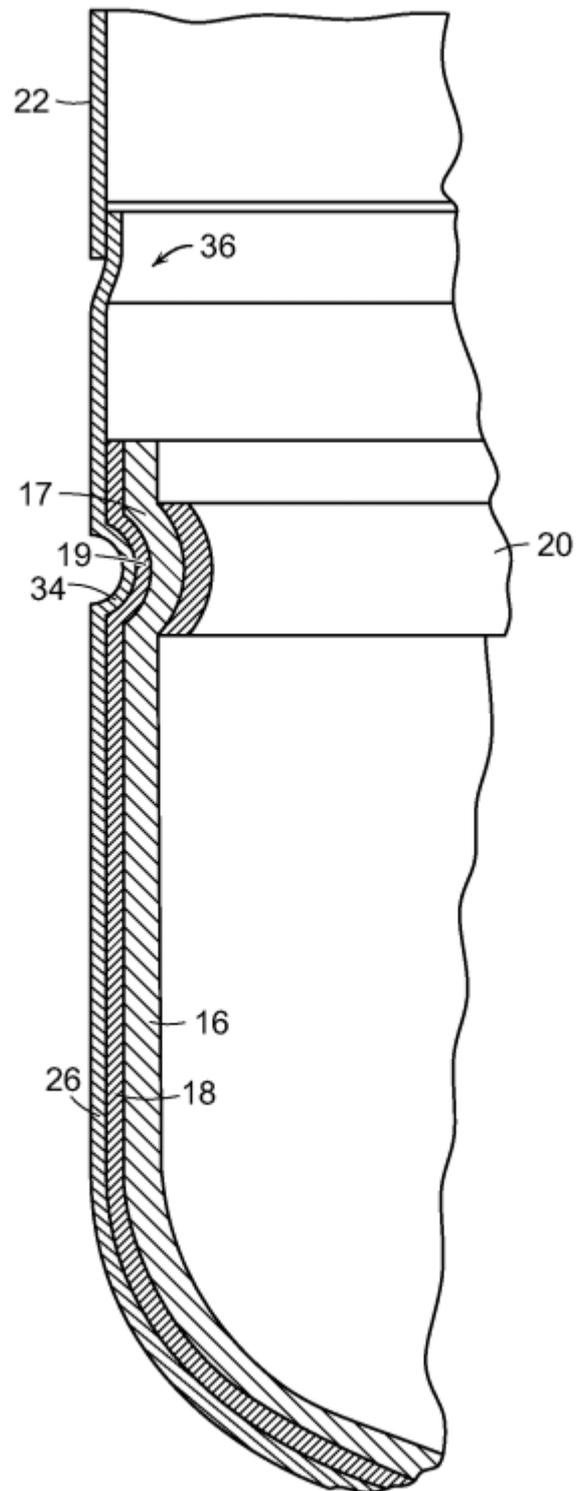
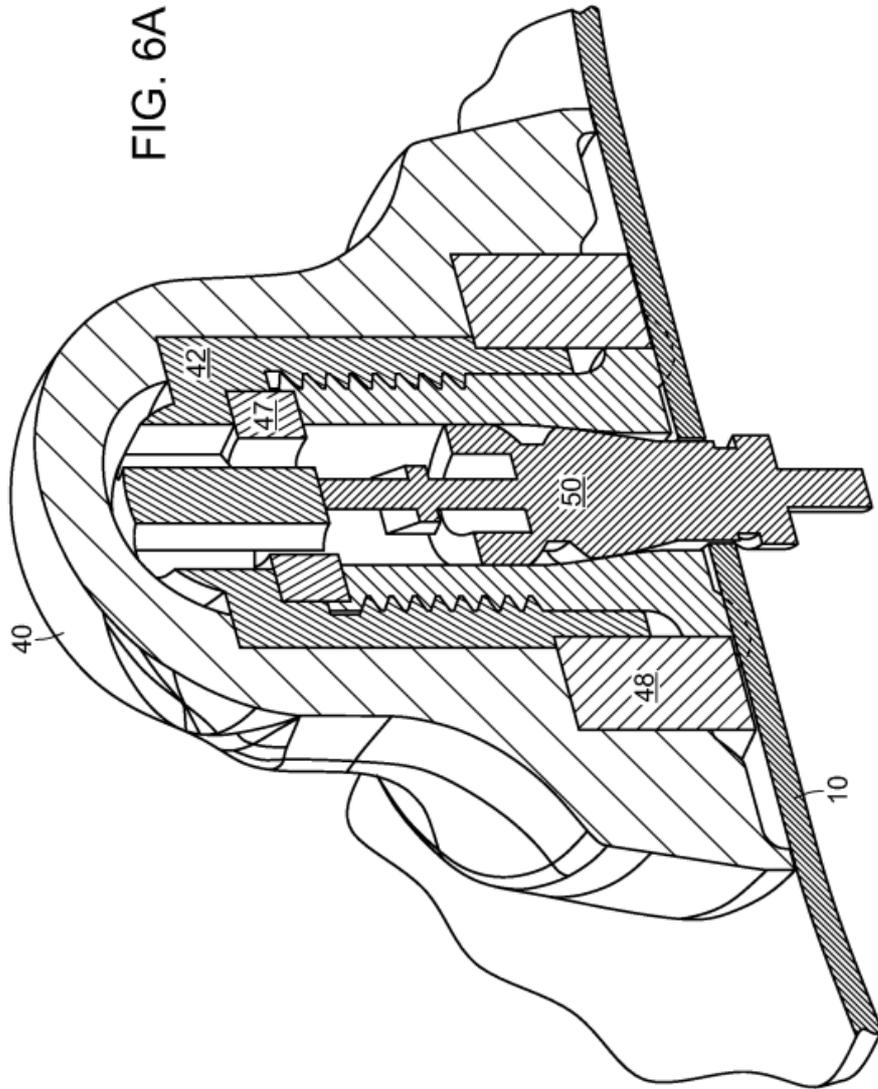


FIG. 5

FIG. 6A



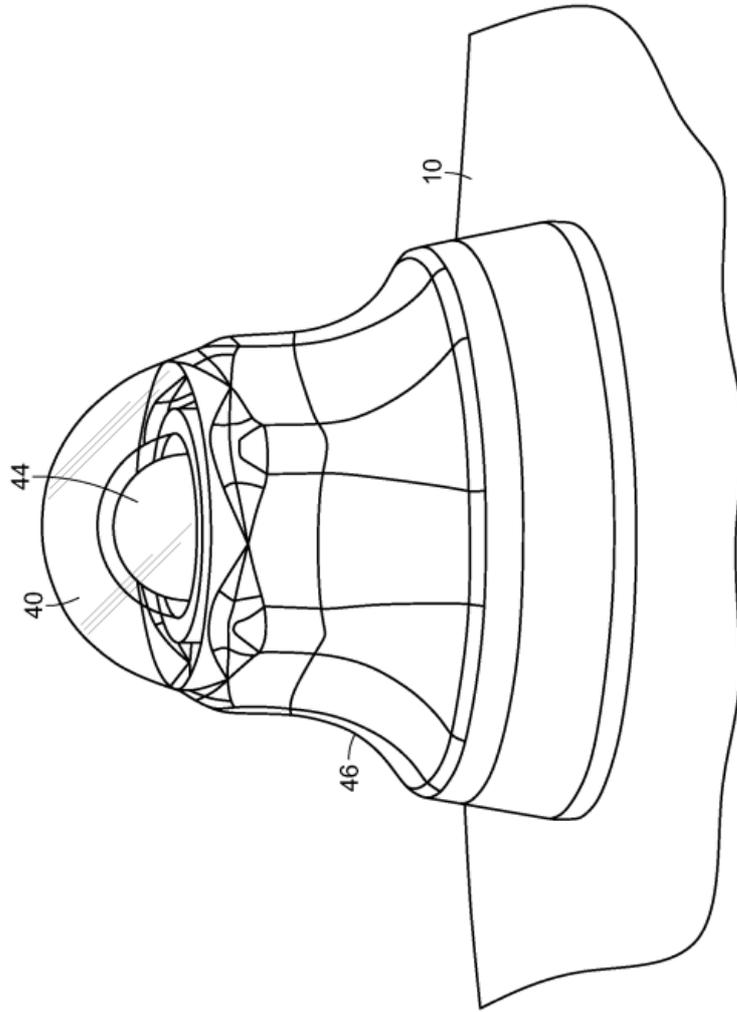


FIG. 6B