

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 010 293**

51 Int. Cl.:

A62C 35/62 (2006.01)

A62C 35/68 (2006.01)

A62C 35/58 (2006.01)

A62C 37/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.10.2010 PCT/US2010/054108**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2011 WO11056580**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2010 E 10828853 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2024 EP 2493580**

54 Título: **Método de reducción de la corrosión en un sistema de tubería seca de rociadores contra incendios**

30 Prioridad:
27.10.2009 US 606287

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.04.2025

73 Titular/es:
**ENGINEERED CORROSION SOLUTIONS, LLC
(100.00%)
11336 Lackland Road
St. Louis, MO 63146, US**

72 Inventor/es:
**BURKHART, DAVID J.;
KOCHELEK, JEFFREY T.;
JONES, KENNETH y
HOLT, THORSTEIN**

74 Agente/Representante:
IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 3 010 293 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

Método de reducción de la corrosión en un sistema de tubería seca de rociadores contra incendios

5 INTRODUCCIÓN

La presente tecnología se refiere a un método para reducir la corrosión en un sistema de tubería seca de rociadores contra incendios.

10 Un sistema de protección contra incendios, también conocido como sistema de extinción de incendios o sistema de rociadores contra incendios, es una medida activa de protección contra incendios que incluye un suministro de agua para proporcionar la presión y el flujo de agua adecuados a un sistema de tuberías de distribución de agua, donde el agua se descarga a través de rociadores o boquillas. Los sistemas de protección contra incendios son a menudo una extensión de los sistemas de distribución de agua existentes, como un sistema de agua municipal, un pozo de agua, un tanque de almacenamiento de agua o un depósito. Los sistemas de protección contra incendios pueden dividirse en dos tipos generales: los sistemas de tuberías húmedas, que incluyen una red de tuberías precargadas con agua, y los sistemas de tubería seca, que incluyen por lo menos una parte de la red de tuberías llena de aire/gas en lugar de agua.

20 Los sistemas de rociadores de tubería seca pueden usarse cuando el sistema de protección contra incendios puede estar expuesto a temperaturas de congelación. Un sistema típico de rociadores de tubería seca incluye una red de rociadores de preacción/tubería seca que contiene una pluralidad de cabezales de rociadores normalmente cerrados. La red de rociadores está conectada mediante un sistema de tuberías a una válvula seca, como una válvula de preacción o de tubería seca, que tiene un lado de salida seco orientado hacia el sistema de tuberías y un lado de entrada húmedo orientado hacia una fuente a presión de agua. En modo de espera, el sistema de tuberías y la red de rociadores se llenan o cargan con un gas, como el aire, que puede estar presurizado. Los sistemas industriales de tuberías secas generalmente cargan las líneas del sistema de tuberías a aproximadamente de 25 a 50 psig. Los cabezales de los rociadores incluyen típicamente elementos normalmente cerrados que responden a la temperatura.

30 Si se calienta lo suficiente, el elemento normalmente cerrado del cabezal del rociador se abre, permitiendo que el gas presurizado escape del sistema de tuberías. Cuando la presión del gas en las líneas de flujo de fluido cae por debajo de un valor predeterminado o un detector detecta la presencia de humo y/o calor, un mecanismo hace que la válvula seca se abra. El agua a presión fluye entonces hacia el sistema de tuberías, desplazando el gas, y sale a través del cabezal del rociador abierto para extinguir el fuego o la fuente de humo. El agua fluye a través del sistema y sale por el cabezal rociador abierto, y por cualquier otro cabezal rociador que se abra posteriormente, hasta que el cabezal rociador se cierre por sí mismo, si se rearma automáticamente, o hasta que se cierre el suministro de agua.

40 Hay una serie de mecanismos y técnicas diferentes para hacer que un sistema de rociadores de tubería seca se "moje"; es decir, para hacer que la válvula primaria de suministro de agua se abra y permita que el agua llene las líneas del sistema de tuberías. En uno de los mecanismos, después de que se abra un rociador, la diferencia de presión entre la presión del gas en el sistema de tuberías y la presión del suministro de agua en el lado húmedo de la válvula seca debe alcanzar un desequilibrio hidráulico específico antes de que la válvula seca pueda abrirse. En otros mecanismos, se acciona una válvula eléctrica en respuesta a que un sensor detecte la presencia de calor y/o humo, o una combinación de ambos tipos de mecanismos.

45 El mantenimiento de la presión de aire o gas en las líneas de flujo de fluido puede ser importante para el funcionamiento correcto del sistema seco. Por un lado, si la presión del gas cae demasiado, por ejemplo, cuando hay una fuga en el sistema de tuberías, la válvula seca puede ser incapaz de mantener el equilibrio hidráulico específico necesario para evitar que la válvula seca se abra y permita la entrada de agua en el sistema de tuberías. Entonces, el sistema debe drenarse y recargarse. Por otro lado, si la presión es demasiado alta en el sistema de tuberías, puede haber un retraso significativo en la apertura de la válvula seca para permitir que el agua se introduzca en las líneas de flujo de fluido y llegue a uno o más rociadores, ya que debe ventilarse el exceso de presión antes de abrir el suministro de agua. Los sistemas de rociadores de tubería seca también pueden sufrir falsas alarmas debido a la expansión y contracción inducidas por la temperatura ambiental del aire presurizado dentro de las líneas de flujo de fluido. Por ejemplo, el gas presurizado puede contraerse hasta el punto de activar la apertura de la válvula de agua primaria.

50 Los sistemas secos conocidos se divulgan en Lowe (US 2,187,906 A), Reilly (US 2008/0060216 A1), y Stephens (WO 2009/106806 A1). Por ejemplo, Lowe divulga un sistema de tubería seca que tiene una válvula de alivio térmico que se abre debido al calor permitiendo de este modo que el aire en el sistema de tubería seca se agote. El documento DE 41 33 410 A1 también divulga una válvula de purga similar en la figura 2 que tiene un resorte que puede ajustarse mediante un perno roscado en el lado superior de la válvula.

60 Reilly divulga un sistema de rociadores que incluye una bomba de aire, orificios de purga y una red de tuberías en comunicación fluida con la bomba de aire. La bomba de aire mueve aire seco a través de la red de tuberías para absorber el agua residual dentro de la red. A continuación, el aire se expulsa a través de los orificios de purga.

Stephens (WO 2009/106806 A1) divulga un sistema de rociadores de tubería seca que incluye cabezales rociadores, una válvula de control para suministrar agua a los cabezales rociadores y un sistema de tuberías que conecta la válvula de control y los cabezales rociadores. Una tubería montante del sistema de tuberías contiene un nivel predeterminado de agua.

SUMARIO DE LA INVENCION

La invención se expone en el conjunto de reivindicaciones adjunto.

Un método para reducir la corrosión se lleva a cabo en un sistema de tubería seca de rociadores contra incendios que tiene una red de tuberías, por lo menos un rociador conectado con dicha red de tuberías, una fuente de agua a presión y una válvula seca que acopla la fuente de agua a presión a la red de tuberías. La red de tuberías se presuriza con una fuente de nitrógeno a presión hasta un primer nivel de presión. La presión se aumenta con una fuente de nitrógeno a presión hasta un segundo nivel de presión que es mayor que el primer nivel de presión. El gas se purga de la red de tuberías con el montaje de purga cuando la presión alcanza el segundo nivel de presión.

Los pasos de aumentar la presión y purgar pueden repetirse. Estos pasos pueden repetirse hasta que el contenido de oxígeno dentro de la red de tuberías sea menor del 10% de oxígeno o incluso menor del 3% de oxígeno. Estos pasos pueden repetirse hasta que la humedad dentro de la red de tuberías sea menor del 15% de humedad o incluso menor del 5% de humedad. Puede monitorizarse un parámetro del gas dentro de la red de tuberías mientras se repiten estos pasos hasta que el parámetro alcanza un nivel de parámetro particular. El parámetro puede ser (i) la relación oxígeno/nitrógeno y/o (ii) la humedad del gas dentro de la red de tuberías. El paso de aumentar la presión puede llevarse a cabo aplicando una fuente de nitrógeno a la red de tuberías. El nitrógeno puede aplicarse a la red de tuberías a un tercer nivel de presión que se encuentre entre el primer y el segundo niveles de presión y se interrumpa en el segundo nivel de presión. Si la válvula seca es una válvula de tubería seca, el primer nivel de presión es suficiente para evitar que la válvula de tubería seca se abra.

El montaje de purga puede incluir una purga y un regulador de contrapresión. La válvula de purga tiene una entrada de purga que está conectada con la red de tuberías y una salida de purga. El regulador de contrapresión tiene una entrada de regulador y una salida de regulador. La entrada del regulador está conectada directa o indirectamente con la salida de purga. El paso de purga de gas incluye la descarga de gas con el regulador de contrapresión cuando la presión alcanza el segundo nivel de presión. La válvula de purga puede estar adaptado para purgar gas y no líquido desde la entrada de purga hasta la salida de purga.

Estos ciclos de presurización y despresurización (ciclos de "respiración") pueden repetirse de manera que el nitrógeno a presión, que puede ser un gas de purga, desplace de manera efectiva sustancialmente todo el aire humidificado/humedad y/u oxígeno dentro de la red de tuberías.

Estos y otros objetos, ventajas y características de esta invención se harán evidentes tras revisar la siguiente memoria descriptiva junto con los dibujos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente tecnología se comprenderá más completamente a partir de la descripción detallada y los dibujos acompañantes;

La Fig. 1 ilustra una válvula de purga de gas de descarga controlada construida de acuerdo con la presente divulgación;

La Fig. 2 ilustra una válvula de purga de gas de descarga controlada acoplada a un sistema de protección contra incendios y acoplada a un sensor de oxígeno y una alarma construidas de acuerdo con la presente divulgación;

La Fig. 3 ilustra un sistema de protección contra incendios que comprende un sistema de rociadores de tubería seca que tiene una válvula de purga de gas de descarga controlada construida de acuerdo con la presente divulgación; y

La Fig. 4 ilustra un método para reducir la corrosión en un sistema de tubería seca de rociadores contra incendios.

Las realizaciones de acuerdo con la Fig. 1 a la Fig. 3 no son de acuerdo con la invención y se presentan únicamente con propósitos de ilustración.

A lo largo de esta descripción se usan unidades no estándar. Pueden convertirse en unidades estándar reconocidas internacionalmente mediante los siguientes factores:

1 psi/psig = 68,95 hPa

1 galón = 3,785 litros

1 pie, ft, pies = 0,3048 m

" (pulgada) = 0,0254 m
 scf (pie cúbico estándar) = 23,32 litros, lo que corresponde a una condición de referencia estándar 1 scfh = 23,32 l/h

5 Celsius = (Fahrenheit - 32) / 1.8 .

DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

10 Una válvula de purga de gas de descarga controlada puede usarse como una válvula de purga automática en un sistema de rociadores contra incendios de tubería seca o de preacción, que se denominan colectivamente sistemas de rociadores de protección contra incendios de tubería seca. La válvula de purga puede proporcionar la descarga controlada de gas de las tuberías presurizadas del sistema de rociadores contra incendios, como las empleadas en un sistema de rociadores de protección contra incendios de tubería seca, que puede ser un sistema de rociadores de tubería seca o de preacción. En algunos aspectos, la válvula de purga de gas de descarga controlada puede permitir el desplazamiento progresivo del gas presurizado inicialmente contenido en una red de tuberías de un sistema de rociadores contra incendios con otro gas. Por ejemplo, el aire presurizado puede ser desplazado con un gas presurizado más seco, es decir, un gas que tenga un menor contenido de vapor de agua, como el gas nitrógeno seco producido a partir de un generador de nitrógeno, por ejemplo, como se divulga en la Publicación de Solicitud Internacional N° WO 2010/030567 A1, Burkhart et al., publicada el 18 de marzo de 2010. La purga de gas de descarga controlada también puede usarse para proporcionar la descarga controlada de cualquier gas para su desplazamiento con otro gas mientras se mantiene una presión aceptable dentro de un sistema que se está purgando.

25 Aspectos de la válvula de purga de gas de descarga controlada pueden proporcionar una liberación precisa de una cantidad cuantificable de gas a una velocidad de descarga conocida a lo largo del tiempo dentro de un intervalo de presión dado. Esto se logra mediante el uso de una o más válvulas de purga que incluyen orificios particulares que pueden estar situados en varias ubicaciones dentro de la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios, por ejemplo. Estos orificios de descarga pueden incluir orificios metálicos mecanizados particulares que tienen aberturas específicas. En algunas configuraciones, el gas se descarga desde una tubería o red de tuberías que tiene una presión interna superior a la presión atmosférica (14,7 psi) hasta la presión atmosférica en el orificio de descarga. La caída de presión puede determinarse en el orificio de descarga. Con una presión diferencial conocida y un diámetro de orificio conocido, es posible establecer la cantidad de gas que se descargará por unidad de tiempo, típicamente en pies cúbicos estándar por minuto.

35 La válvula de purga de gas de descarga controlada puede usarse como parte de un sistema de protección contra incendios, como un sistema de rociadores contra incendios de tubería seca. La válvula de purga de gas de descarga controlada puede proporcionar el mantenimiento del control de la presión dentro de la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios mientras que al mismo tiempo proporciona la descarga controlada de una cantidad medida de gas que está contenida en la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios. La válvula de purga permite que el sistema de tuberías del sistema de rociadores contra incendios "respire", donde, por ejemplo, un gas que tiene una humedad relativa más baja, como el gas nitrógeno seco, se admite en la red de tuberías durante una fase de aumento de presión y una mezcla de gases (por ejemplo, que contiene el aire deshumidificado o nitrógeno) y una parte del gas original que estaba contenido en el sistema de tuberías se purga durante una fase de alivio de presión. La presión dentro de la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios se mantiene por tanto en un intervalo controlable de presiones a lo largo del proceso de respiración denominado "intervalo de respiración."

45 La válvula de purga de gas de descarga controlada y el método de respiración pueden usarse para reducir la corrosión en el sistema de protección contra incendios. El oxígeno presente en el aire y el vapor de agua presente dentro del sistema de protección contra incendios pueden purgarse sustancialmente del sistema y desplazarse eficazmente usando la válvula de purga de gas de descarga controlada junto con uno o más ciclos de respiración para purgar el sistema de sustancialmente todo o una gran parte del oxígeno o para reducir la cantidad de vapor de agua contenida en el gas dentro del sistema de tuberías. Por ejemplo, el oxígeno y/o el vapor de agua pueden ser desplazados con nitrógeno seco proporcionado por un generador de nitrógeno. La eliminación del oxígeno y/o del vapor de agua reduce o elimina los efectos de la corrosión oxidativa de los componentes ferrosos y cuprosos del sistema de protección contra incendios y puede privar aún más a los organismos microbiológicos aerobios de la oportunidad de crecer dentro del sistema. La restricción del crecimiento de organismos microbiológicos aeróbicos sirve para limitar otra fuente de corrosión y puede limitar los sólidos y residuos dentro del sistema.

60 El oxígeno y/o el vapor de agua dentro del sistema de protección contra incendios pueden estar presentes en el aire presurizado usado para mantener la válvula seca cerrada hasta que se accione el sistema. Por ejemplo, la presurización inicial del sistema de tubería seca puede realizarse usando un compresor de aire para llenar rápidamente la red de tuberías secas por encima de la presión de activación. Las pruebas o el accionamiento del sistema también introducen agua, incluyendo oxígeno disuelto, en la red de tuberías, lo que da como resultado agua líquida residual que se acumula en puntos bajos de la red de tuberías y/o da como resultado la condensación de vapor de agua dentro de la red de tuberías. El uso de la válvula de purga de gas de descarga controlada y del ciclo o ciclos de respiración puede reducir significativamente o eliminar la corrosión en el sistema de tuberías secas. Por ejemplo, como el oxígeno

ES 3 010 293 T3

es a menudo la principal especie corrosiva dentro del sistema, el desplazamiento de un gran porcentaje del oxígeno con nitrógeno no corrosivo mediante el uso de la válvula de purga de gas de descarga controlada y el ciclo de respiración puede conservar la integridad y la hidráulica del sistema de protección contra incendios.

5 Una realización 10 del proceso de respiración que emplea la purga de gas de descarga controlada se ilustra mediante los siguientes pasos (Fig. 4).

10 Paso 1: La red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios se encuentra vacía (12) a presión atmosférica, es decir, aproximadamente 14,7 psi, llena de aire que contiene aproximadamente un 78% de gas nitrógeno y un 21% de gas oxígeno.

15 Paso 2: La red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios se presuriza (14) con aire comprimido para alcanzar por lo menos una presión suficiente dentro del sistema de tuberías para evitar que la válvula de tubería seca se abra (16), lo que permitiría que el agua del lado en sentido ascendente de la válvula seca se introdujese en la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios. La presión a la que la válvula seca actuaría y se abriría se denomina "presión de activación". Por ejemplo, la presión de activación de la válvula puede ser de aproximadamente 25 psig. Por lo tanto, mientras la presión en la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios se mantenga por encima de 25 psig, la válvula seca no actuará y no se introducirá agua en la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios.

20 Paso 3: La red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios se presuriza (18) con una fuente de nitrógeno presurizado. Sin embargo, en la realización ilustrada, se usa una fuente de nitrógeno presurizado para lograr una presión de aproximadamente 40 psig, por ejemplo (20). Esta presión es la presión de "límite alto" del intervalo de respiración. A esta presión, se detiene la introducción de nitrógeno presurizado adicional. Como alternativa al nitrógeno, puede usarse un gas de purga como el argón, o similar, o aire deshidratado u otro gas que tenga una humedad reducida con respecto al aire comprimido dentro de la red de tuberías.

30 Paso 4: Una o más válvulas de purga de gas de descarga controlada dentro de la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios se abren (22) para permitir que el gas escape del sistema. Como resultado, la presión cae incrementalmente de 40 psig. El gas continúa purgando desde la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios a una velocidad que es controlada por la válvula o válvulas de purga a la vez que se evita la despresurización repentina del sistema. Esta liberación controlada de gas y la caída resultante en la presión de la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios continúa hasta que la presión del sistema cae a aproximadamente 30 psig (24), por ejemplo. Esta presión es la presión de "límite bajo" del intervalo de respiración, que está por encima de la presión de activación. En este punto, el interruptor de presión neumático del generador de nitrógeno detecta la presión de límite bajo y abre una válvula de control en la fuente de nitrógeno presurizado, como un generador de nitrógeno, para comenzar a represarizar la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios con gas comprimido que tiene contenido de oxígeno reducido o humedad reducida con respecto al gas comprimido dentro de la red de tuberías; por ejemplo, gas nitrógeno seco de mayor pureza o cercana al 90%. Como se ilustra, el intervalo de respiración en el presente ejemplo es de 30 psig hasta 40 psig. Toda la respiración tiene lugar a una presión que excede la presión mínima de activación de la válvula de tubería seca, que en el presente ejemplo es de 25 psig.

45 Paso 5: Se bombea nitrógeno presurizado con contenido de oxígeno reducido o humedad reducida, como el producido por un generador de nitrógeno, o algún recipiente de almacenamiento de gas nitrógeno aceptable, a la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios (18) hasta que la presión en el sistema alcanza la presión del límite alta del intervalo de respiración (20). En este punto, el interruptor de presión neumático del generador de nitrógeno detecta la presión límite alta y cierra una válvula de control en el generador de nitrógeno para detener la presurización de la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios con el gas nitrógeno comprimido. Esto completa un ciclo de respiración.

50 Paso 6: Durante el proceso de presurización y despresurización (es decir, respiración), una o más de las válvulas de purga de gas de descarga controlada pueden permanecer abiertos para permitir la descarga continua de una cantidad controlada de gases mezclados (por ejemplo, aire y nitrógeno enriquecido) desde la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios.

55 Paso 7: Con cada ciclo de respiración, la composición del gas dentro de las tuberías del sistema de rociadores contra incendios cambia a medida que el oxígeno y/o el vapor de agua dentro de la red de tuberías se desplaza con gas que tiene un menor contenido de oxígeno y/o una menor humedad relativa. El gas nitrógeno purificado (de por lo menos un 90% de pureza, por ejemplo) se añade a la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios durante la fase de presurización del ciclo de respiración y el gas mezclado (aire residual presurizado más el nitrógeno añadido) se descarga del sistema durante la fase de despresurización del ciclo de respiración. Durante un período de tiempo, la composición del gas dentro de la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios se aproxima cada vez más a la composición del gas introducido que tiene menor contenido de oxígeno y/o humedad relativa; por ejemplo, gas nitrógeno purificado añadido desde el generador de nitrógeno.

65

ES 3 010 293 T3

En un paso opcional (26), puede medirse un parámetro del gas dentro de la red de tuberías, como su relación de oxígeno a nitrógeno y/o su humedad relativa, para determinar si son necesarios ciclos de respiración adicionales (28). Si el parámetro del gas no es satisfactorio, se realizan ciclos de respiración adicionales (18, 20, 22, 24). Si el nivel del parámetro es satisfactorio (28), el sistema entra en una fase de mantenimiento (30) en la que la presión del gas en la red de tuberías se mantiene por encima de la presión de activación usando el gas de purga inerte y/o de menor humedad.

La velocidad de descarga de gas y el cambio en la composición del gas dentro de la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios desde un 100% de aire con alto contenido en oxígeno hasta aproximadamente un 90% de nitrógeno (o superior), por ejemplo, se controla mediante las presiones del intervalo de respiración, el número y la ubicación de las válvulas de purga instaladas en la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios y el tamaño de los orificios que se instalan en las válvulas de purga. Es posible determinar con precisión el número de ciclos y el tiempo requerido para alcanzar una pureza de aproximadamente el 90% de nitrógeno (o superior) en toda la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios. Véanse los ejemplos de cálculo de la tasa de respiración de las válvulas de purga presentados en la Tabla 1.

Tabla 1: Calculadora de la tasa de respiración de las válvulas de purga

Parámetro	Valor	Unidades	Operación
Capacidad del sistema de rociadores (galones)	800	galones	
Capacidad del sistema de rociadores (pies ³)	106.9	ft ³	Convierte galones a pies cúbicos estándar (SCF)
SCF equivalente @ (psig) 25	288.8	scf	Convierte el volumen al volumen en la presión respiratoria final alta
SCF equivalente @ (psig) 18	237.9	scf	Convierte el volumen al volumen en la presión respiratoria final baja
Diferencia (a ventilar por ciclo)	50.93	scf	Cantidad de gas purgado entre el extremo inferior y el superior
Tasa de purga de un orificio N°10	2.92	scfh	Tasa de purga de gas de orificio N° 10 a 20 psig
Tasa de purga de un orificio N°8	1.80	scfh	Tasa de purga de gas de orificio N° 8 a 20 psig
Tasa de purga de un orificio N°5	0.70	scfh	Tasa de purga de gas de orificio N° 5 a 20 psig
Tasa de purga total	5.42	scfh	Tasa de purga total
Tiempo para el paso de purga	9.40	hrs	Tiempo total (horas) para purgar los 50,93 scf del sistema
Tiempo para el paso de purga	563.8	mins	Tiempo total (min) para purgar los 50,93 scf del sistema
Tasa estimada de producción de N ₂ 4% de la membrana a 75 °F y 85 psig	155	scfh	Cantidad total de nitrógeno suministrado por hora desde el generador
Tasa de llenado neta a 75 grados F y 96%.	149.6	scfh	Cantidad total de nitrógeno suministrado por hora menos el purgado durante el llenado
Tiempo para el paso de llenado	0.34	hr	Tiempo requerido para llenar el gas de purga de nuevo en el sistema
Tiempo total del ciclo de purga del sistema	9.74	hr	Ciclo total de purga y llenado

La válvula de purga de gas de descarga controlada puede incluir características adicionales. Por ejemplo, para controlar la tasa de descarga de gas de la tubería a través del orificio, es necesario evitar el taponamiento del orificio metálico. Las tuberías contienen habitualmente residuos, subproductos de la corrosión, incrustaciones minerales y otros materiales sólidos o semisólidos que podrían bloquear el flujo de gas a través del orificio de descarga. Por lo tanto, puede usarse un filtro en línea para proteger el orificio de una posible obstrucción por residuos.

Para evitar la descarga de agua a través de la válvula de purga de la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios durante una respuesta a un incendio, puede incluirse una válvula de detección de líquido que descargue gas, pero que se cierre en presencia de un líquido para no descargar el líquido. Por ejemplo, una válvula de detección de líquido puede incluir una válvula de flotador de palanca o una unidad de control eléctrica de detección de líquido. Mientras el gas fluye a través de la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios, el orificio

de la válvula de flotador permite que el gas fluya libremente. En caso de respuesta a un incendio, el agua llenará la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios. Cuando el agua llega a la válvula de detección de líquido, como una válvula de flotador, un flotador interno se eleva sobre el agua entrante para accionar un tapón de palanca que se asienta sobre una junta elastomérica en el orificio. Esta acción detiene el flujo de gas y agua de la tubería a través de la válvula de purga de gas de descarga controlada. Este tipo de válvula está disponible en el mercado, por ejemplo de APCO Willamette Corporation.

Para evitar la obstrucción del orificio de la válvula de flotador, puede instalarse un filtro en "Y" en línea en sentido ascendente de la válvula de flotador para capturar cualquier residuo, subproducto de la corrosión, incrustación mineral o cualquier otro material sólido o semisólido que pueda bloquear el flujo de gas o agua a través del orificio de la válvula de flotador.

En la válvula de purga de gas de descarga controlada pueden incluirse otros dos componentes para facilitar la instalación y el mantenimiento de la válvula de purga. El primero es una válvula de bola de aislamiento y el segundo es una unión.

En la Fig. 1 se muestra una realización de la válvula de purga de gas de descarga controlada 100 construida de acuerdo con la presente divulgación. Los varios componentes de la válvula de purga y sus funciones específicas se ilustran como sigue. Una válvula de bola 110 aísla la válvula de purga de gas de descarga controlada 100 de la tubería del sistema de rociadores contra incendios (no mostrada), que está presurizada y proporciona el flujo de gas 105. Una unión de acoplamiento 115 facilita la instalación o el cambio de la válvula de purga. Un filtro de tipo Y con estrangulador 120 protege un orificio metálico 145 en la descarga de una válvula de flotador de palanca 125 contra la obstrucción con residuos de la tubería. La válvula de flotador de palanca 125 o la unidad de control de detección de líquido eléctrica equivalente permite la descarga de gas del sistema de tuberías pero no la descarga de líquido; si el flotador se activa cuando el líquido entra en la válvula 125 puede evitarse que el agua fluya fuera de la ubicación de la válvula de purga 100 sellando el orificio de descarga. Un puerto de muestreo de gas 130 permite el análisis de gas usando un dispositivo de muestreo de gas manual o automático. Un filtro en línea 135 protege el orificio metálico de fin de línea 145 de la obstrucción con residuos. Un regulador de contrapresión ajustable 140 con un manómetro evita la despresurización completa de las tuberías del sistema de rociadores contra incendios cerrando automáticamente la válvula de purga 100 si la presión del sistema cae por debajo de una presión mínima preestablecida en el regulador 140. La presión mínima preestablecida puede fijarse a una presión superior a la presión de activación de la válvula de tubería seca fijando una presión mínima de cierre que esté por encima de la presión de activación de la válvula de tubería seca. El orificio metálico de final de línea 145 permite la liberación controlada de gas del sistema de tuberías presurizado. Y para amortiguar el sonido del escape de gas 155 puede usarse un silenciador de final de línea 150.

La tasa de descarga de gas, por ejemplo, en pies cúbicos estándar por hora (SCFH), desde la válvula de purga puede controlarse usando orificios que tengan diámetros particulares. Por ejemplo, tales orificios pueden emplear una construcción de una sola pieza de metal sólido; por ejemplo, latón o acero inoxidable. Los orificios adecuados están disponibles en O'Keefe Controls Co., Trumbull, CT. Un mecanizado preciso permite tasas de descarga predecibles sobre la base del diámetro del orificio. Los tamaños típicos varían de 0,004" a 0,125" de diámetro de orificio, que reciben una designación numérica (N^o), por ejemplo.

El gas de descarga de la válvula de purga de gas de descarga controlada puede acoplarse a un sensor o analizador. Por ejemplo, para controlar aún más la corrosión, el gas oxígeno contenido en la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios se desplaza con gas nitrógeno procedente de un generador de nitrógeno. De igual manera, el vapor de agua contenido en la red de tuberías presurizadas se desplaza con nitrógeno seco procedente del generador de nitrógeno. La determinación de la composición del gas contenido dentro de la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios puede proporcionar pruebas de que el proceso de desplazamiento está progresando. Por ejemplo, no es fácil medir el nivel de nitrógeno en el gas, ya que la naturaleza inerte de la molécula del gas nitrógeno hace que no reaccione fácilmente con otros elementos. Por consiguiente, el nivel de nitrógeno en la tubería puede deducirse indirectamente midiendo el nivel de oxígeno en la tubería.

El sensor de oxígeno puede usarse para medir el desplazamiento efectivo de oxígeno durante la configuración inicial o instalación del sistema, después del accionamiento o prueba del sistema, y/o para monitorizar el sistema mientras está en servicio. Por ejemplo, en un sistema de rociadores seco, pueden conectarse uno o más sensores de oxígeno a la red de tuberías para determinar si el nitrógeno presurizado suministrado por el generador de nitrógeno ha desplazado efectivamente el oxígeno en el sistema por debajo de un umbral predeterminado o a un nivel donde el oxígeno ya no es detectable. El sensor de oxígeno también puede ser usado en un sistema automatizado para activar el generador de nitrógeno para purgar o lavar el sistema o el sistema puede activarse manualmente basándose en una lectura proporcionada por el sensor de oxígeno. Por ejemplo, el sensor de oxígeno puede estar acoplado a una alarma que indique que hay oxígeno o se encuentra a un nivel indeseable dentro del sistema de protección contra incendios. En el caso de que el sistema esté automatizado, el sensor de oxígeno también puede estar acoplado a un monitor de presión y puede activar el proceso de respiración para mantener la presión por encima de la presión límite baja (por ejemplo, por encima de la presión de activación) mediante el suministro de gas nitrógeno adicional y/o activar el proceso de respiración para purgar cualquier acumulación de oxígeno mientras se mantiene el sistema presurizado

entre la presión límite baja y la presión límite alta.

Como se ha descrito, el volumen del gas que se descarga desde la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios desde una de las válvulas de purga de aire de gas de descarga controlada puede dividirse en una corriente de "flujo alto" y una corriente de "flujo bajo", donde la corriente de "flujo bajo" puede usarse para realizar la medición de oxígeno. Por ejemplo, la corriente de "flujo bajo" puede proporcionar un flujo continuo para la medición de oxígeno. Una válvula mecánica, como una electroválvula eléctrica, puede colocarse en la corriente de "flujo alto" y en cualquier otra válvula de purga en el sistema. Cuando el sensor de oxígeno alcanza la concentración de oxígeno deseada durante el periodo de tiempo deseado, puede enviarse una señal a la electroválvula o electroválvulas para cerrar la corriente de "flujo alto" y cualquier otra válvula de purga del sistema. Esto puede permitir un menor consumo de energía y menores costes de mantenimiento para soportar los niveles más bajos de oxígeno dentro del sistema.

En el mercado hay analizadores de oxígeno que pueden determinar con precisión el porcentaje en peso de oxígeno en una muestra de gas. Los analizadores de oxígeno están disponibles como analizadores manuales portátiles que capturan muestras en un momento dado o como analizadores continuos que monitorizan de manera continua la composición del gas de descarga. Los analizadores de oxígeno requieren típicamente una corriente de flujo del gas que se está muestreando para medir el nivel de oxígeno en ese gas. Los sensores de oxígeno adecuados incluyen los suministrados por: GE Sensing - Panametrics (Billerica, MA), analizadores de oxígeno incorporados; Maxtec (Salt Lake City, Utah), analizadores de oxígeno portátiles; y AMI (Huntington Beach, CA), analizadores de oxígeno incorporados.

Además, el vapor de agua contenido en la red de tuberías presurizadas puede determinarse detectando la humedad en el gas que se purga desde las válvulas de purga. Esto permite el análisis continuo del gas de descarga cuando se está usando aire deshumidificado para controlar la corrosión dentro del sistema de tuberías, por ejemplo. Los sensores de humedad incluyen tecnologías de detección resistivas, capacitivas y de conductividad térmica. Los sensores de humedad adecuados incluyen los proporcionados por: America Humirel, Inc. (Dearborn Heights, MI), Honeywell Sensing and Control (Golden Valley, MN), y Sensirion Inc. (Westlake Village, CA).

Como se ha descrito, el volumen de gas que se descarga de la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios durante el proceso de respiración se controla mediante una o más válvulas de purga de gas de descarga controlada. La válvula de purga proporciona una descarga controlada de una cantidad medida de gas de la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios. Cualquier corriente de muestra del gas de la red de tuberías del sistema de rociadores contra incendios para su análisis puede considerarse parte de la ecuación general de descarga de gas, con respecto al ciclo de respiración y los cálculos ilustrados en la Tabla 1, por ejemplo. Toda o una parte de la corriente de gas de descarga que se expulsa por la válvula de purga puede usarse para proporcionar una corriente de muestra para el analizador de gas continuo. Por ejemplo, el sensor de oxígeno y/o el sensor de humedad pueden acoplarse a un regulador de contrapresión que permita siempre el paso de una corriente de "flujo bajo", de tal manera que al sensor se le proporcione una corriente de gas continua para la medición. Alternativamente, el sensor puede estar acoplado a la válvula de purga en sentido ascendente del regulador de contrapresión usando tubos y/o un orificio que proporcione una corriente continua de "flujo bajo" de gas al sensor, mientras que el regulador de contrapresión pasa un "flujo alto" de gas cuando la presión está por encima de un umbral establecido.

En la Fig. 2 se muestra una parte de un sistema de protección contra incendios 200 que incluye un válvula de purga de gas de descarga controlada y un sensor de oxígeno con alarma. La tubería del sistema de protección contra incendios 205, situada por ejemplo al final de una línea principal o de una ramificación, tiene un reductor/acoplador 210 para unir la tubería del sistema a una línea que va a una válvula de aislamiento 215; por ejemplo, una válvula de bola. Se usa una unión de acoplamiento 220 para unir la línea desde la válvula de aislamiento 215 a un estrangulador en Y 225 colocado delante de una válvula de flotador con palanca 230. Desde la válvula de flotador con palanca 230 hay un filtro en línea 235 que luego se acopla a un regulador de contrapresión ajustable 240. Para suspender el sistema 200 dentro de la estructura a proteger se usan uno o más soportes roscados 245. Una tubería de alta presión 250 va desde el orificio metálico 242 hasta un sensor de oxígeno 255. Por lo menos una parte del gas descargado desde el regulador 240 se dirige a través de la tubería 250. En algunos casos, una parte del gas se purga continuamente desde el regulador 240 a través de la tubería 250 hasta el sensor de oxígeno 255. El sensor de oxígeno 255 está conectado a una fuente de alimentación 260, por ejemplo, de 24 V CC o 110 V, e incluye una línea de señal de salida 265 que va a una alarma (no mostrada). El sensor 255 puede fijarse a una pared, por ejemplo, y proporciona indicadores visuales, como una lámpara de "encendido" 270, una lámpara de alarma 275 y una salida digital 280 para el nivel de O₂.

Con la válvula de purga de gas de descarga controlada pueden usarse otros sensores, además o en lugar del sensor de oxígeno. Por ejemplo, la humedad del gas presurizado dentro de la red de tuberías presurizadas de tubería seca puede medirse usando un sensor de humedad; por ejemplo, un higrómetro electrónico. De esta manera, el sistema puede realizar manual o automáticamente uno o más ciclos de respiración, si es necesario, para reducir la humedad del gas presurizado por debajo de un umbral predeterminado o por debajo de límites detectables.

En los ciclos de respiración con el sistema de tuberías secas y la purga de gas de descarga controlada pueden

usarse varios gases. Se prefiere el nitrógeno ya que puede usarse para desplazar simultáneamente el oxígeno y secar la red de tuberías eliminando el agua. El nitrógeno también puede suministrarse usando un generador de nitrógeno para enriquecer el nitrógeno del aire. Sin embargo, para secar la red de tuberías pueden usarse otros gases, como el aire deshumidificado. O, en algunos casos, el ciclo de respiración puede ejecutarse usando sólo aire comprimido cuando el aire ambiente tiene una humedad relativamente baja y es capaz de secar la red de tuberías.

También pueden emplearse varias combinaciones de gases. En algunas realizaciones, los ciclos de respiración pueden usar inicialmente aire comprimido para secar sustancialmente la red de tuberías después de la prueba hidrostática, por ejemplo, y luego los ciclos de respiración pueden cambiar al uso de nitrógeno presurizado para desplazar el oxígeno y/o cualquier vapor de agua residual. Con el propósito de controlar o mitigar la corrosión, como gas de purga puede usarse cualquiera de una variedad de gases secos, como el aire deshidratado o argón.

En el caso del sistema de tubería seca y válvula de purga de gas de descarga controlada, en los ciclos de respiración es preferible usar nitrógeno para llenar el espacio vacío de la tubería, presurizar la tubería y mitigar la corrosión de los componentes metálicos ferrosos y cuprosos. El nitrógeno, por ejemplo proporcionado por un generador de nitrógeno, se usa para presurizar el sistema, purgar las cantidades iniciales de oxígeno y otros gases atrapados en las tuberías a través de una o más válvulas de purga en el sistema de rociadores contra incendios con el fin de secar el sistema, y para permitir que la cantidad de nitrógeno en las tuberías aumente y, en última instancia, se acerque a aproximadamente el 90% o más después de una serie de ciclos de respiración. Por ejemplo, el punto de rocío del 95% de nitrógeno es de aproximadamente -71°F ; por consiguiente, el nitrógeno absorberá la humedad de las tuberías que haya quedado de las pruebas hidrostáticas u otros tipos de pruebas del sistema o de la condensación del aire comprimido saturado que había llenado previamente la tubería. El proceso de respiración permite que la mezcla de nitrógeno/aire absorba agua y la saque del sistema a través del punto o puntos de purga, dejando el sistema en un estado significativamente más seco, a la vez que desplaza simultáneamente el oxígeno.

En algunas realizaciones, el sistema de protección contra incendios y la válvula de purga de gas de descarga controlada pueden utilizar un generador de nitrógeno para introducir nitrógeno en el sistema para desplazar cualquier oxígeno a través de los ciclos de respiración descritos. El generador de nitrógeno puede proporcionar nitrógeno bajo demanda para llenar y/o purgar un sistema como se desee, automáticamente basándose en un sensor, como un sensor de oxígeno, de forma periódica, o de forma continua. Los generadores de nitrógeno y las características relacionadas con los generadores de nitrógeno incluyen los descritos en la Publicación de Solicitud Internacional N^o WO 2010/030567 A1, Burkhart et al., publicada el 18 de marzo de 2010.

En el caso de un sistema de rociadores de tubería seca, el generador de nitrógeno se usa para purgar o recargar con nitrógeno la red de tuberías presurizadas. Por ejemplo, el nitrógeno presurizado dentro de la red de tuberías mantiene la válvula de tubería seca en la posición cerrada para evitar la entrada del agua presurizada en la red de tuberías. Cualquier fuga en el sistema de rociadores puede provocar una pérdida de presión. Por lo tanto, puede usarse el generador de nitrógeno para recargar la red de tuberías presurizadas según sea necesario y puede configurarse para hacerlo automáticamente. Por ejemplo, el sistema de protección contra incendios puede incluir un manómetro para medir la presión del nitrógeno contra la válvula de tubería seca. El generador de nitrógeno puede proporcionar automáticamente nitrógeno presurizado cuando el manómetro cae por debajo de un umbral predeterminado. De esta manera, el generador de nitrógeno puede mantener automáticamente la presión por encima del límite bajo, que está por encima de la presión de activación de la válvula de tubería seca, suministrando nitrógeno presurizado adicional según sea necesario.

El sistema de protección contra incendios y la válvula de purga de descarga controlada también pueden configurarse para suministrar continuamente nitrógeno presurizado a la red de tuberías usando el generador de nitrógeno, donde los ciclos de respiración permiten que la presión aumente lentamente entre los límites bajo y alto. En este caso, el generador de nitrógeno suministra un flujo constante de nitrógeno presurizado a la red de tuberías para mantener cerrada la válvula seca. Para permitir que el gas nitrógeno presurizado suministrado continuamente entre en el sistema, se abre la válvula de purga de gas de descarga controlada. El nitrógeno presurizado se purga mientras se mantiene suficiente presión dentro del sistema para evitar que se abra la válvula de tubería seca. En el caso de que se active el sistema de protección contra incendios, debido a un incendio o para realizar pruebas, la presión dentro de la red de tuberías se pierde más rápido de lo que puede reemplazarla el generador de nitrógeno, incluso cuando se aplica continuamente nitrógeno presurizado, permitiendo de este modo que se abra la válvula seca y que entre agua presurizada en la red de tuberías.

La purga continua del sistema de protección contra incendios usando una o más válvulas de purga de gas de descarga controlada facilita la eliminación del oxígeno dentro del sistema a la vez que se mantiene la presión requerida del sistema (de nitrógeno) para el sistema de rociadores contra incendios. En los sistemas de rociadores contra incendios de tubería seca o de preacción, también puede usarse gas nitrógeno 90%+ (punto de rocío de -70°F) para deshidratar el sistema arrastrando cualquier agua dentro del sistema hacia el nitrógeno seco y purgando el gas, eliminando de este modo el agua residual, uno de los componentes clave en la reacción de corrosión.

Los presentes sistemas y métodos pueden usarse junto con otros componentes y métodos para reducir aún

más la corrosión o para tratar la corrosión y los efectos de la corrosión. Por ejemplo, los sistemas de protección contra incendios pueden esterilizarse para controlar las bacterias usando tratamientos químicos y/o gases o líquidos calentados. Los sólidos pueden eliminarse limpiando y enjuagando el sistema. La corrosión también puede reducirse en los sistemas de protección contra incendios mediante la aplicación de productos químicos inhibidores de la corrosión adecuados que se aplican al agua que entra en las tuberías del sistema de protección contra incendios.

El sistema de protección contra incendios y la válvula de purga de gas de descarga controlada proporcionan varios beneficios y ventajas. Por ejemplo, los ciclos de respiración que emplean el desplazamiento de oxígeno con nitrógeno reducen o eliminan la especie corrosiva primaria dentro del entorno acuoso que existe en un sistema de rociadores contra incendios. El nitrógeno puede aplicarse siempre que se pruebe o recargue el sistema o después de su accionamiento en caso de incendio. Por ejemplo, cada vez que se abre una brecha en el sistema de protección contra incendios para realizar una prueba anual o una modificación del sistema, se añade nitrógeno para desplazar el oxígeno y evitar la corrosión.

El nitrógeno se prefiere para su uso en el ciclo de respiración ya que tiene muchas características beneficiosas para su uso dentro de un sistema de protección contra incendios. Es inerte y no participará, aumentará, apoyará o reforzará las reacciones de corrosión. Puede usarse como gas de extracción para eliminar el oxígeno del agua y/o del espacio vacío sobre el agua con una purga adecuada. Si la purga es continua, la concentración de oxígeno en el agua y en el espacio vacío puede reducirse casi a cero. El nitrógeno no es tóxico, es inodoro, incoloro y muy "verde", ya que no es un gas de efecto invernadero y puede generarse in situ y a demanda a partir del aire usando un generador de nitrógeno. Cuando el sistema de protección contra incendios está conectado a un suministro de agua municipal, con el nitrógeno no hay preocupación por la toxicidad o la contaminación del suministro de agua en caso de que se produzca un reflujo del sistema de protección contra incendios al agua municipal, como podría producirse con otros aditivos químicos. Es más, cualquier agua tratada con nitrógeno que deba ser vertida al sistema de alcantarillado municipal no es tóxica y contendrá poco o ningún óxido de hierro resultante de la corrosión de las tuberías. Los presentes sistemas y métodos que usan nitrógeno también reducen o eliminan la oxidación y degradación de los asientos elastoméricos que se encuentran en las válvulas y otros componentes del sistema de protección contra incendios.

El desplazamiento de oxígeno por nitrógeno también puede servir para inhibir el crecimiento de organismos microbiológicos aeróbicos dentro del sistema de protección contra incendios y puede incluso provocar la muerte de estos organismos. Las formas aeróbicas de contaminantes microbianos generalmente plantean el mayor riesgo de crear limos en los sistemas de agua dulce. Estos limos plantean graves riesgos para los sistemas de rociadores contra incendios porque pueden afectar al diseño hidráulico del sistema si se forman en cantidades suficientes como poblaciones sésiles (adheridas). Estos limos también pueden desprenderse de las paredes de las tuberías y alojarse en los rociadores y las válvulas. Los presentes sistemas y métodos reducen sustancialmente o incluso eliminan el crecimiento de estos organismos microbiológicos aerobios y evitan la posterior formación de limo.

Los presentes sistemas y métodos emplean un generador de nitrógeno que proporciona varias ventajas. Los generadores de nitrógeno son un medio rentable para la administración continua de nitrógeno al sistema de protección contra incendios. Evitan la necesidad de inventario de cilindros de gas, el cambio de cilindros de gas, y los riesgos asociados con el manejo de cilindros de gas. Los generadores de nitrógeno sólo requieren un suministro de aire comprimido para separar el nitrógeno atmosférico del oxígeno.

La presente tecnología se describe con más detalle en el siguiente ejemplo. El ejemplo es ilustrativo y no limita de ninguna manera el alcance de la tecnología descrita y reivindicada.

EJEMPLO 1 - RESPIRACIÓN DE SISTEMA DE TUBERÍA SECA

En la red de tuberías se colocan una o más válvulas de purga de gas de descarga controlada con sensores de oxígeno. Las válvulas de purga se colocan al final o cerca del final de una longitud de tubería en la red de tuberías. De esta manera, cuando la red de tuberías se llena con nitrógeno presurizado para servicio o cuando la red de tuberías se purga con nitrógeno para secado después de pruebas o accionamiento, se usan la válvula de purga y el sensor para asegurar que todo o un nivel apropiado de oxígeno sea desplazado cuando se permite que la corriente de nitrógeno salga de una válvula de purga terminal dentro de la red de tuberías.

Con referencia a la Fig. 3, se muestra un sistema de protección contra incendios de tubería seca que puede manejarse para realizar uno o más ciclos de respiración 10 300. Una red principal 301 suministra agua a presión al conducto contra incendios subterráneo 303 y a una boca de incendios 305. Se usa una válvula de llave 307 para controlar el flujo de agua hacia el conducto subterráneo contra incendios 303 y una válvula indicadora de poste 309 indica que el flujo de agua está disponible para el sistema. El sistema también incluye un drenaje de prueba 311, una bola de goteo 313 y una conexión con el cuerpo de bomberos 315. Una válvula de retención 317 situada cerca de la conexión con el cuerpo de bomberos 315 impide el reflujo del sistema hacia la conexión con el cuerpo de bomberos. Un drenaje de alarma del motor de agua 319 va desde la alarma del motor de agua 327 y una válvula de drenaje de prueba 321 controla el flujo hacia el drenaje de prueba 311.

ES 3 010 293 T3

Una válvula seca 323 controla el flujo de agua a presión desde el conducto contra incendios subterránea 303 al conducto transversal 329 y a la red de tuberías en respuesta al nitrógeno a presión dentro de la red de tuberías. Un generador de nitrógeno 325 está conectado más allá de la válvula de tubería seca 323 en el lado del conducto transversal 329 y de la red de tuberías y usa una válvula de retención 326 para evitar el reflujó hacia el generador de nitrógeno 325. Se usa un dispositivo de mantenimiento de la presión 331 para medir la presión del nitrógeno en la red de tuberías. Pueden usarse una válvula de prueba de alarma 333 y un vaso de drenaje 335 para realizar pruebas. Otra válvula de retención 337 se coloca para evitar el reflujó del sistema hacia el conducto subterráneo contra incendios 303. Un tambor de goteo 339 y una válvula de drenaje y un tapón 341 se colocan en la red de tuberías.

Uno o más rociadores verticales 343 y rociadores colgantes 345 se colocan y espacian dentro de la red de tuberías para proporcionar cobertura de protección contra incendios. Una válvula de prueba del inspector 347 y un drenaje de prueba del inspector 349 se colocan en una parte terminal de la red de tuberías para permitir realizar pruebas y purgar el sistema. Una o más válvulas de purga de gas de descarga controlada 351 se colocan cerca de los extremos de las líneas de la red de tuberías, por ejemplo, cerca de la válvula de prueba del inspector 347 y del drenaje de prueba del inspector 349, adyacentes a las válvulas de purga del sistema y en otras partes terminales de la red de tuberías. Las válvulas de purga de gas de descarga controlada 351 están acopladas a un sensor 352, como un sensor de oxígeno y/o un sensor de humedad, que se usa para medir el gas de escape desde dentro del sistema para garantizar que se purga del sistema todo el oxígeno y/o vapor de agua o un nivel aceptable de oxígeno y/o vapor de agua.

REIVINDICACIONES

1. Un método para reducir la corrosión en un sistema de tubería seca de rociadores contra incendios (300), el sistema de tubería seca de rociadores contra incendios (300) teniendo una red de tuberías, por lo menos un rociador (343, 345) conectado con la red de tuberías, una fuente de agua a presión (301) y una válvula de tubería seca (323) que acopla la fuente de agua a presión (301) a la red de tuberías, dicho método comprendiendo:

- presurizar la red de tuberías hasta un primer nivel de presión con nitrógeno presurizado procedente de un generador de nitrógeno (325) o de un recipiente de almacenamiento de gas nitrógeno, dicho primer nivel de presión siendo mayor que una presión de activación o presión de supervisión de dicha válvula de tubería seca (323);
- aumentar la presión con el nitrógeno presurizado hasta un segundo nivel de presión, el segundo nivel de presión siendo mayor que el primer nivel de presión; y
- purgar el gas de la red de tuberías con una válvula de purga de gas (351) cuando la presión alcanza el segundo nivel de presión, en donde el oxígeno de dicha red de tuberías se sustituye, por lo menos parcialmente, por nitrógeno; y

en donde la válvula de purga de gas (351) comprende una válvula de flotador o una unidad eléctrica de control de detección de líquido que permite la descarga de gas pero no la descarga de líquido desde la válvula de purga de gas (351).

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además repetir el aumento y la purga.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la repetición incluye repetir el aumento y la purga hasta que el contenido de oxígeno dentro de la red de tuberías sea menor del 10% de oxígeno y/o la humedad dentro de la red de tuberías sea menor del 15% de humedad.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la repetición incluye repetir el aumento y la purga hasta que el contenido de oxígeno dentro de la red de tuberías sea menor del 3% de oxígeno y/o la humedad dentro de la red de tuberías sea menor del 5% de humedad.

5. El método como se reivindica en la reivindicación 2, en donde la repetición incluye monitorizar el gas purgado mientras se repite el aumento y la purga hasta que el oxígeno y/o la humedad dentro de la red de tuberías alcanza un nivel de parámetro particular.

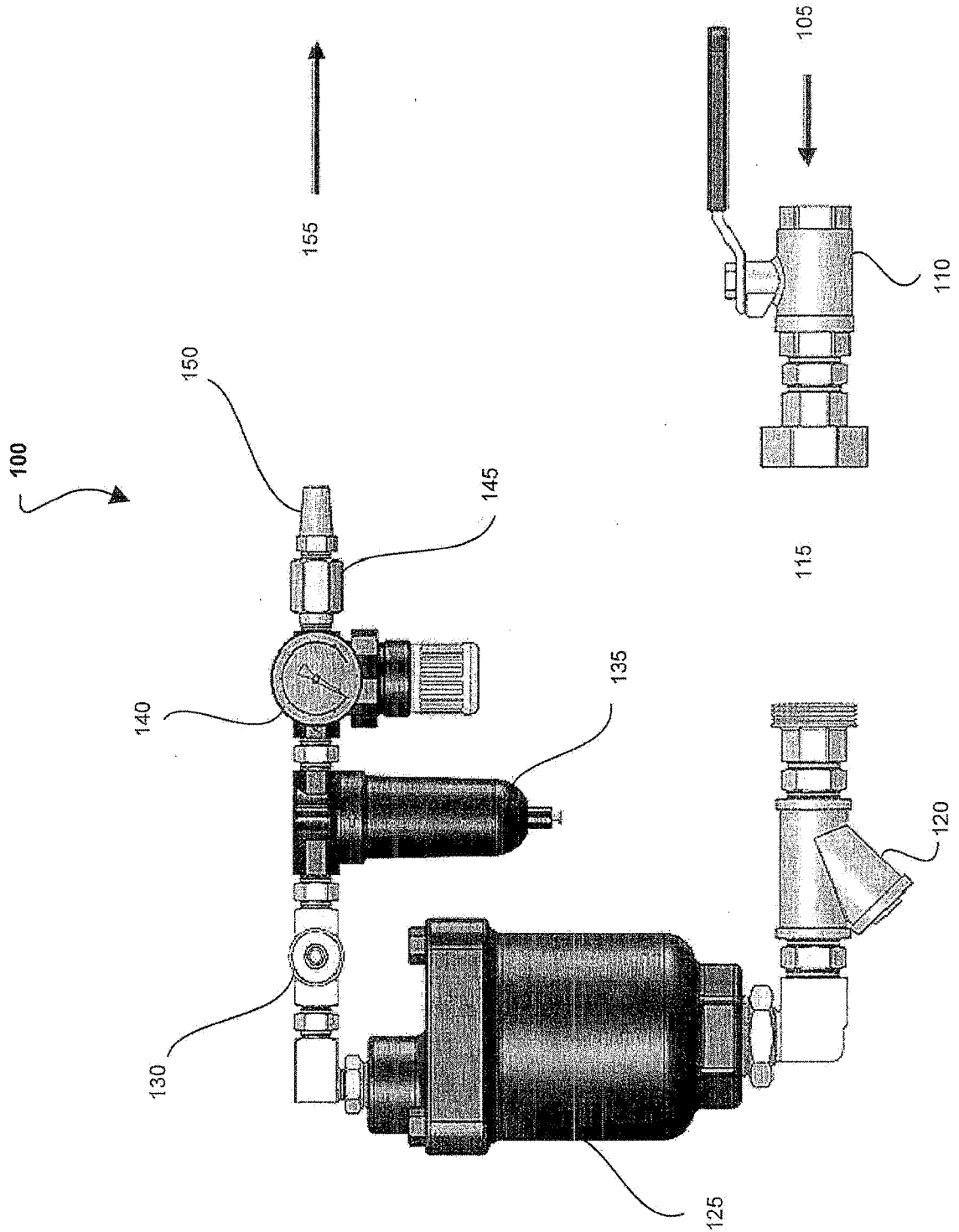


FIG. 1

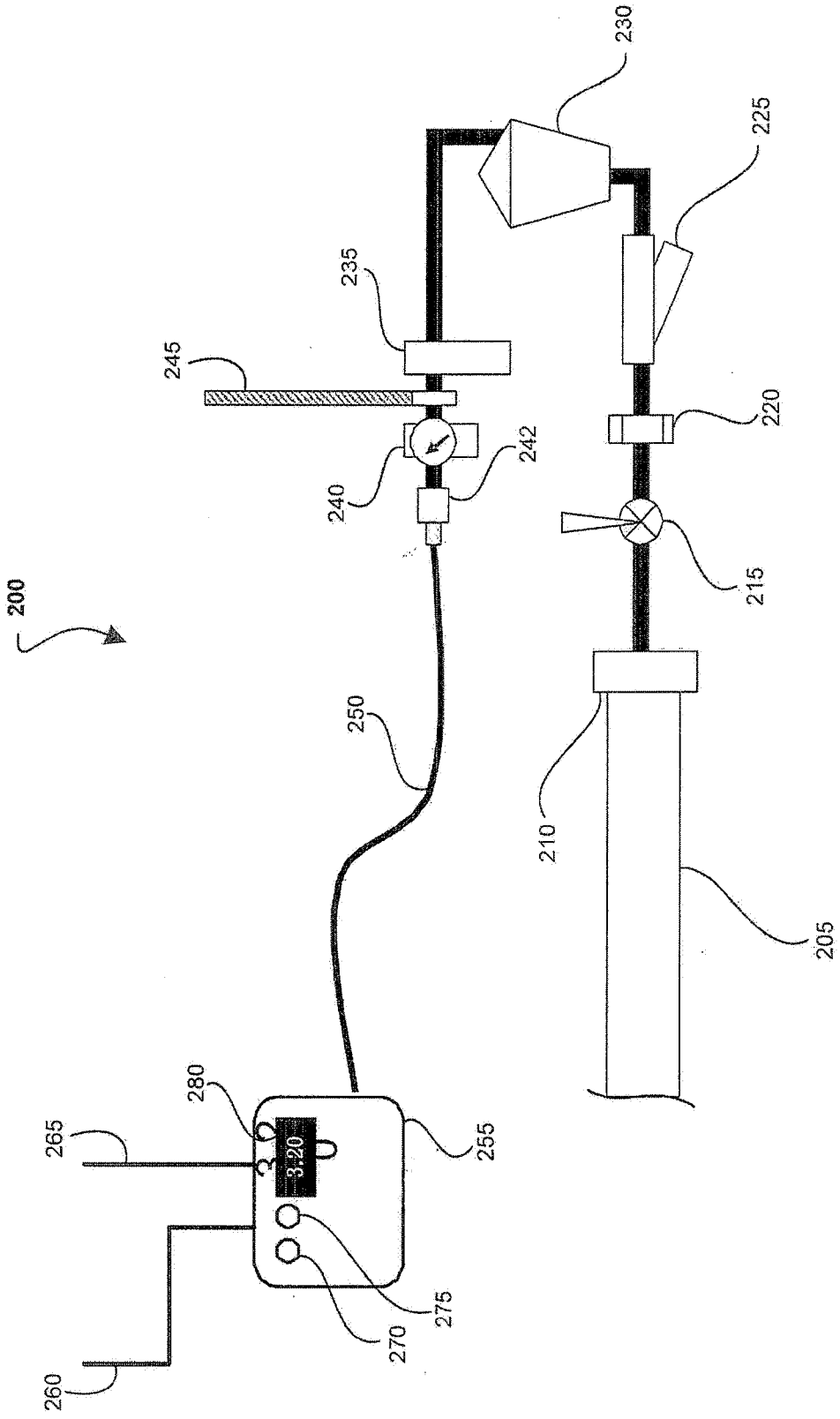


FIG. 2

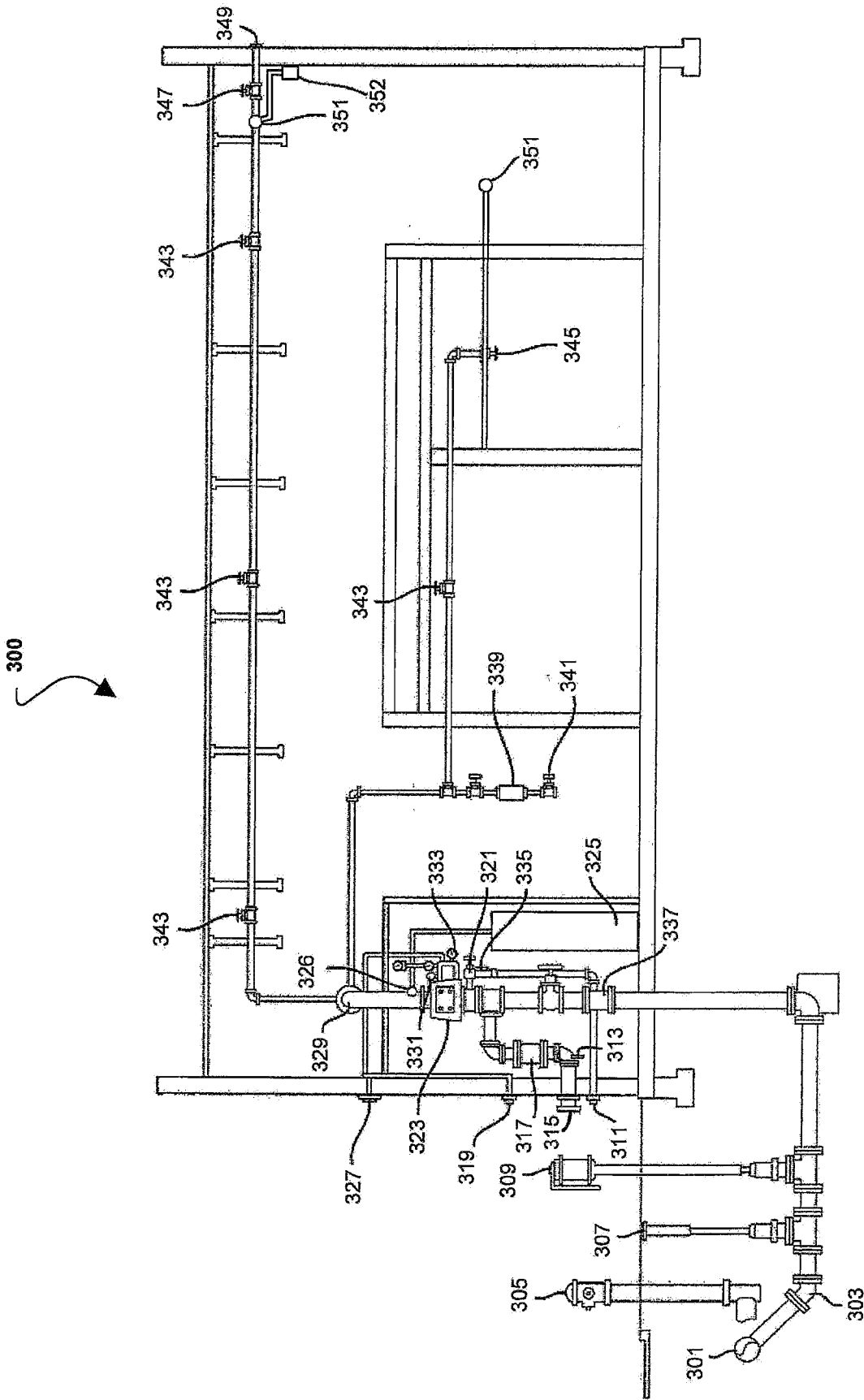


FIG. 3

FIG. 4

