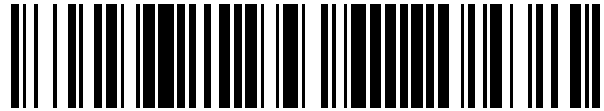


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 737**

51 Int. Cl.:

A62C 99/00 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2007 E 07824369 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **14.07.2010 EP 2205327**

54 Título: **Sistema de extinción de incendios con protección contra la congelación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.02.2013

73 Titular/es:

**KIDDE IP HOLDINGS LIMITED (100.0%)
MATHISEN WAY POYLE ROAD COLNBROOK
SLOUGH SL3 0HB, GB**

72 Inventor/es:

**LADE, ROBERT, J. y
DUNSTER, ROBERT, G.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 394 737 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de extinción de incendios con protección contra la congelación

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, a sistemas de extinción de incendios. Más particularmente, la presente invención se refiere a la protección contra la congelación en un sistema de extinción de incendios que usa agua como agente de extinción de incendios líquido en suspensión en un gas inerte presurizado.

Antecedentes de la invención

10 Los sistemas de extinción de incendios se usan normalmente en edificios comerciales para la extinción de incendios. En un tipo de sistema de extinción de incendios, un chorro de agente de extinción de incendios líquido, normalmente agua desde un tanque de suministro de agua, es inyectado en una corriente a alta velocidad de gas inerte presurizado desde un tanque de almacenamiento de gas inerte conforme el gas inerte pasa a través de una tubería de suministro que se comunica con una red de tuberías de distribución. Tras la interacción de la corriente de gas inerte, de alta velocidad, con el chorro de agua, las gotitas de agua en el chorro de agua se atomizan en una niebla de gotitas muy pequeñas o diminutas, que tienen, típicamente, un tamaño medio de gota en el intervalo entre 5 y 60 micrómetros, formando, de esta manera, una mezcla bifásica de gotitas de agua nebulizada en suspensión en y transportadas por la corriente de gas inerte. Esta mezcla bifásica es distribuida a través de la red de tuberías de distribución a una pluralidad de boquillas de pulverización montadas en los extremos distales de las tuberías de distribución respectivas. Las boquillas de pulverización esparcen las gotitas de agua nebulizada y gas inerte sobre una zona deseada para inundar, efectivamente, esa zona con gotitas de agua nebulizada y gas inerte para extinguir un incendio en el volumen protegido.

20 El gas inerte usado normalmente en los sistemas de extinción de incendios, con gas inerte, convencionales, es nitrógeno, pero pueden usarse también argón, neón, helio u otro gas químicamente no reactivo, o mezclas de dos cualquiera o más de estos gases. El gas inerte extingue el fuego en el interior del volumen protegido aumentando la capacidad calorífica por mol de oxígeno y diluyendo el contenido de oxígeno en la zona protegida. Además, las gotitas de agua nebulizada mejoran la extinción de incendios aumentando también la capacidad calorífica global de la atmósfera en el interior del volumen protegido. Debido a la presencia de las gotitas de agua, la mezcla bifásica de gotitas de agua nebulizada y gas inerte tiene una capacidad térmica total más alta que el gas inerte sólo. Consiguientemente, la mezcla bifásica de gotitas de agua nebulizada y gas inerte absorberá, de manera más eficaz, el calor de la llama hasta el punto de que la temperatura del gas en la proximidad de la llama caiga por debajo de un umbral de temperatura por debajo del cual la combustión no puede sostenerse, por ejemplo, por debajo de 1.800°C.

25 La solicitud de patente internacional No. PCT/GB02/01495, publicada como publicación internacional WO02/078788, por ejemplo, divulga un sistema de supresión de incendios y explosiones, con agua y gas inerte, del tipo descrito en la presente memoria.

30 Una preocupación potencial asociada con dichos sistemas es la congelación de las gotitas de agua conforme la mezcla bifásica pasa a través de la red de tuberías de distribución. Conforme el gas inerte pasa desde los cilindros de suministro a las boquillas de pulverización, el gas inerte se expande conforme la presión cae desde la presión de suministro de 200 a 300 bares a la presión atmosférica. Esta expansión adiabática del gas inerte provoca un enfriamiento del gas inerte que puede generar temperaturas en el intervalo de -60°C a -100°C. Estas temperaturas tan extremas pueden resultar en la congelación de una cantidad considerable de gotitas de agua conforme las mismas atraviesan la red de tuberías de distribución. Debido a que las gotitas de agua congeladas se adhieren a las paredes de la tubería, no participarán en la extinción de un incendio, y si se produce un grado suficiente de congelación de las gotitas de agua, la eficacia de extinción de incendios del sistema se degradará.

Resumen de la invención

35 Se proporcionan un sistema de extinción de incendios y un procedimiento de extinción de un incendio en un espacio protegido con un mecanismo de protección contra la congelación, simple y barato.

40 La invención proporciona un procedimiento de extinción de un incendio, según se reivindica en la reivindicación 1. En una realización, el agente de extinción de incendios líquido comprende agua, aunque el procedimiento puede ser usado en conexión con cualquier agente de extinción de incendios líquido que pueda ser susceptible a la congelación debido a su exposición al flujo de gas inerte.

45 En una realización del procedimiento, la etapa de introducir una segunda cantidad de un líquido secundario en el flujo de fluido gaseoso inerte comprende la introducción de una segunda cantidad de agua en el flujo de fluido gaseoso inerte. La primera cantidad de agua y la segunda cantidad de agua pueden ser introducidas en el flujo de fluido gaseoso inerte como una única cantidad de agua. La etapa de eliminar la segunda cantidad del líquido secundario del flujo de fluido gaseoso

inerte aguas arriba del al menos un dispositivo de descarga comprende eliminar una parte deseada, en una realización aproximadamente la mitad, de la única cantidad de agua introducida en el flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba del al menos un dispositivo de descarga. La segunda cantidad de agua puede ser introducida en el flujo de fluido gaseoso inerte a aproximadamente la temperatura ambiente, o puede calentarse a una temperatura deseada antes de su introducción en el flujo de fluido gaseoso inerte.

5

En una realización del procedimiento, la etapa de introducir una segunda cantidad de un líquido secundario en el flujo de fluido gaseoso inerte comprende introducir una segunda cantidad de un líquido secundario, que tiene una inercia térmica al menos igual a la del agua a temperatura ambiente, en el flujo de fluido gaseoso inerte, aguas arriba, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la introducción de una primera cantidad de agua en el flujo de fluido gaseoso inerte. La inercia térmica del líquido secundario es indicativa de su resistencia al cambio térmico y se define, en adelante, en la presente memoria, como el producto de la capacidad calorífica específica del líquido secundario y la diferencia de temperatura entre la temperatura de almacenamiento del líquido secundario y la temperatura del punto de congelación del líquido secundario. En una realización del procedimiento, la etapa de introducir una segunda cantidad de un líquido secundario en el flujo de fluido gaseoso inerte comprende la introducción de una segunda cantidad de un líquido secundario, que tiene una capacidad calorífica específica al menos aproximadamente igual a la capacidad calorífica específica del agua y una temperatura de punto de congelación menor de 0°C, en el flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la introducción de una primera cantidad de agua en el flujo de fluido gaseoso inerte. La etapa de eliminar la segunda cantidad del líquido secundario del flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba del al menos un dispositivo de descarga puede comprender eliminar el líquido secundario del flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la introducción de una primera cantidad de agua en el flujo de fluido gaseoso inerte y aguas abajo, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la introducción de una segunda cantidad de un líquido secundario en el flujo de fluido gaseoso inerte.

10

15

20

En una realización del procedimiento, la etapa de introducir una segunda cantidad de un líquido secundario en el flujo de fluido gaseoso inerte comprende introducir una segunda cantidad de un líquido secundario en el flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la introducción de una primera cantidad de agua en el flujo de fluido gaseoso inerte, y la etapa de eliminar la segunda cantidad del líquido secundario del flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba del al menos un dispositivo de descarga comprende eliminar el líquido secundario del flujo de fluido gaseoso inerte aguas abajo, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la introducción de una segunda cantidad de un líquido secundario en el flujo de fluido gaseoso inerte y aguas arriba, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la introducción de una primera cantidad de agua en el flujo de fluido gaseoso inerte. En una realización, el líquido secundario comprende una solución saturada de lactato de potasio.

25

30

La invención proporciona también un sistema de extinción de incendios según se reivindica en la reivindicación 7.

En una realización del sistema, el líquido secundario comprende agua. La fuente de agua y la fuente de un líquido secundario pueden ser una única fuente. Con el agua como el líquido secundario, el tanque de captura de líquido elimina una parte deseada del agua introducida en el flujo de fluido gaseoso inerte desde el flujo de fluido gaseoso inerte con agua en suspensión aguas arriba, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, del al menos un dispositivo de descarga de fluido. En una realización, un divisor de flujo está dispuesto en la red de distribución de gas inerte aguas abajo, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la conexión de la única fuente de agua a la red de distribución de gas inerte, y aguas arriba, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, del recipiente de captura de líquido, en el que el divisor de flujo divide el flujo de fluido gaseoso inerte con agua en suspensión en una primera parte y una segunda parte y dirige la primera parte del flujo de fluido gaseoso inerte con agua en suspensión al interior del recipiente de captura de líquido y dirige la segunda parte del flujo de fluido gaseoso inerte con agua en suspensión de manera que circunvala el recipiente de captura de líquido. Un dispositivo de unión de flujo puede estar dispuesto en la red de distribución de gas inerte aguas abajo, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, del recipiente de captura de líquido, en el que el dispositivo de unión de flujo tiene una primera entrada en comunicación de flujo de fluido con el tanque de captura de líquido para recibir un flujo de fluido gaseoso inerte desde el mismo y una segunda entrada en comunicación de flujo de fluido con el divisor de flujo para recibir la segunda parte del flujo de fluido gaseoso inerte con agua en suspensión y una salida para reintroducir el flujo de fluido gaseoso inerte recibido desde el recipiente de captura de líquido y la segunda mitad del flujo de fluido gaseoso inerte con agua en suspensión al interior de la red de distribución de gas inerte aguas arriba del al menos un dispositivo de descarga de fluido. En una realización, cada una de entre la primera parte y la segunda parte constituye aproximadamente la mitad del agua introducida en el flujo gaseoso inerte.

35

40

45

50

En una realización del sistema, el recipiente de captura de líquido está conectado a la red de distribución de gas inerte aguas arriba, con respecto al flujo de gas inerte, de la conexión de la fuente de agua a la red de distribución de gas inerte, y la fuente de un líquido secundario está conectada a la red de distribución de gas inerte aguas arriba, con respecto al flujo de gas inerte, de la conexión del recipiente de captura de líquido a la red de distribución de gas inerte. Se puede proporcionar una línea de entrada de gas inerte para establecer una comunicación de flujo de fluido entre la red de distribución de gas inerte y la fuente de un líquido secundario para presurizar la fuente del líquido secundario con gas

55

inerte presurizado. Un dispositivo de restricción de flujo puede estar dispuesto en la red de distribución de gas inerte aguas arriba, con respecto al flujo de gas inerte, de la conexión de la fuente de un líquido secundario a la red de distribución de gas inerte, y aguas abajo, con respecto al flujo de gas inerte, de la conexión de la línea de entrada de gas inerte a la fuente de un líquido secundario con la red de distribución de gas inerte.

- 5 La presente invención proporciona también un sistema de extinción de incendios según se reivindica en la reivindicación 13, y un procedimiento de extinción de incendios según se reivindica en la reivindicación 14.

Breve descripción de los dibujos

La descripción detallada siguiente de la invención debe leerse en conexión con los dibujos adjuntos, en los que:

- 10 La Fig. 1 es una representación, en parte esquemática y en parte en perspectiva, de una primera realización ejemplar de un sistema de extinción de incendios según la invención; y

La Fig. 2 es una representación, en parte esquemática y en parte en perspectiva, de una segunda realización ejemplar de un sistema de extinción de incendios según la invención.

Descripción detallada de la invención

- 15 Ahora, con referencia a la Fig. 1, en la misma se representa una primera realización ejemplar de un sistema 10 de extinción de incendios según la invención. El sistema 10 incluye uno o más recipientes 20 para almacenar un gas inerte, es decir, un gas químicamente no reactivo, tal como por ejemplo nitrógeno, argón, neón, helio o una mezcla de dos o más de estos gases, un recipiente 30 de almacenamiento de agua, y al menos un conjunto 45 boquilla de pulverización dispuesto en el interior del espacio a proteger. Sin embargo, si el espacio a proteger es grande o incluye una serie de habitaciones, pueden disponerse una pluralidad de conjuntos 45 boquilla de pulverización dentro del espacio a proteger.
- 20 Aunque se muestran cuatro conjuntos 45 boquilla de pulverización en la realización ejemplar del sistema 10 ilustrado en la Fig. 1, las personas con conocimientos en la materia comprenderán que el número real de conjuntos boquilla de pulverización instalados en cualquier aplicación particular dependerá del volumen y de la superficie plana del espacio protegido.

- 25 Los recipientes 20 de almacenamiento de gas inerte están conectados en una disposición en paralelo en comunicación de flujo de fluido con los conjuntos 45 boquilla de pulverización a través de una red de distribución de gas inerte que consiste en una tubería 15 de suministro, una tubería 17 de distribución intermedia y una pluralidad de tuberías 19 del circuito. Cada una de las tuberías 19 del circuito se bifurca y está en comunicación de flujo de fluido con la tubería 17 de distribución intermedia y tiene un extremo dispuesto en el interior del espacio protegido en el que hay montada una boquilla respectiva de entre las boquillas 45 de pulverización. La tubería 17 de distribución intermedia está conectada también en comunicación de flujo de fluido con la tubería 15 de suministro de gas inerte. Cada uno de los recipientes 20 de almacenamiento de gas inerte tiene su salida de gas conectada a través de una línea 13 de suministro bifurcada en comunicación de flujo de fluido con la tubería 15 de suministro. Una válvula 14 de retención puede estar dispuesta en cada línea 13 de suministro bifurcada para permitir que el gas inerte fluya desde el recipiente 20 de almacenamiento de gas inerte respectivo asociado con el mismo a través de la línea 13 de suministro bifurcada al interior de la tubería 15 de suministro de gas inerte, pero que no fluya hacia atrás al interior del recipiente de almacenamiento de gas inerte. Cada uno de los recipientes 20 de almacenamiento de gas inerte puede estar equipado con una válvula 16 de salida para regular la presión de descarga de gas. Si se desea, la válvula 16 de salida puede estar diseñada también para controlar la tasa de flujo de gas inerte desde el recipiente de almacenamiento asociado con la misma. Tal como se explicará más detalladamente, más adelante, cuando se detecta un incendio dentro del espacio a proteger, el gas inerte presurizado en el interior de los recipientes 20 de gas inerte pasa desde los mismos a través de la tubería 15 de suministro a y a través de la tubería 17 de distribución intermedia y de allí a y a través de cada una de las tuberías 19 del circuito que suministran el gas inerte a un conjunto respectivo de entre los conjuntos 45 boquilla de pulverización.
- 30
- 35
- 40

- 45 El recipiente 30 de almacenamiento de agua define un volumen 32 interior en el que se almacena un suministro de agua, una línea 34 de entrada de gas y una línea 36 de salida de agua. La línea 34 de entrada de gas establece una comunicación de flujo entre la tubería 15 de suministro de gas inerte y una región superior del volumen 32 interior del recipiente 30 de almacenamiento de agua. La línea 36 de salida de agua establece una comunicación de flujo entre una región inferior del recipiente 30 de almacenamiento de agua y la red de distribución de gas inerte en una ubicación aguas abajo, con respecto al flujo de gas inerte, de la ubicación en la que la línea 34 de entrada de gas se conecta a la línea 15 de suministro de gas inerte. Además, hay dispuesto un dispositivo 38 de restricción de flujo en la red de distribución de gas inerte en una ubicación entre la ubicación aguas arriba de la misma, en la que la línea 34 de entrada de gas se conecta a la línea 15 de suministro y la ubicación aguas abajo de la misma, en la que la línea 36 de salida de agua se abre a la red de distribución de gas inerte. El dispositivo 38 de restricción de flujo, que puede comprender por ejemplo un dispositivo con un orificio fijo interpuesto en la línea 15 de suministro de gas inerte, hace que se produzca una caída de presión conforme el gas inerte atraviesa el dispositivo 38 de restricción de flujo, de manera que se establece una
- 50

diferencia de presión de gas entre la ubicación aguas arriba, en la que la línea 34 de entrada de gas se conecta a la tubería 15 de suministro de gas inerte, y la ubicación aguas abajo, en la que de la línea 36 de salida de agua se abre a la red de distribución de gas inerte. Una boquilla 37 de pulverización puede estar montada en el extremo de salida de la línea 36 de salida de agua para atomizar o sino para producir una niebla de gotitas de agua conforme el agua desde el tanque 30 de suministro es introducida a la tubería 15 de suministro de gas inerte de la red de distribución de gas inerte en una ubicación aguas abajo del dispositivo 38 de restricción de flujo.

Ahora, con referencia a la realización ejemplar del sistema 10 de extinción de incendios representado en la Fig. 1, el sistema 10 de extinción de incendios incluye un divisor 40 de flujo y un recipiente 50 de captura de líquido. El divisor 40 de flujo tiene un acoplamiento en "T" 46 de división de flujo y un acoplamiento en "T" 48 de unión de flujo y un par de líneas 42 y 44 que definen trayectorias de flujo paralelas. El divisor 40 de flujo está interpuesto en la tubería 15 de suministro de gas en una ubicación aguas abajo, con respecto al flujo de gas inerte, de la ubicación en la que la línea 36 de salida de agua se abre a la tubería 15 de suministro de gas inerte. El acoplamiento en "T" 46 de división de flujo tiene una entrada que se abre en dirección aguas arriba en comunicación de flujo a la tubería 15 de suministro de gas inerte, una primera etapa de salida se abre en dirección aguas arriba en comunicación de flujo con el recipiente 50 de captura de líquido y una segunda etapa de salida se abre en dirección aguas abajo en comunicación de flujo con la línea 44 de flujo del divisor 40 de flujo. El acoplamiento en "T" 48 de unión tiene una salida que se abre en dirección aguas abajo en comunicación de flujo a la tubería 15 de suministro de gas inerte, una primera etapa de entrada que se abre en dirección aguas arriba en comunicación de flujo de fluido con la línea 42 de flujo del divisor 40 de flujo y una segunda etapa de entrada que se abre en dirección aguas arriba en comunicación de flujo con la línea 44 de flujo del divisor 40 de flujo. Durante el funcionamiento, un flujo bifásico de agua y gas inerte, que pasa a través de la tubería 15 de suministro de gas inerte, entra al acoplamiento en "T" 46 de división del flujo y se auto divide en un primer flujo de fluido, que pasa a través de la primera etapa de salida, y un segundo flujo de fluido, que pasa a través de la segunda etapa de salida. Las tasas de flujo de masa del primer flujo de fluido y del segundo flujo de fluido son sustancialmente iguales.

El recipiente 50 de captura de líquido define una cámara 55 interior y tiene una línea 52 de entrada que se abre en su primer extremo en comunicación de flujo de fluido con la primera etapa de salida del acoplamiento en "T" 46 de división de flujo y que se abre en su segundo extremo a la cámara 55 interior para establecer una comunicación de flujo entre el divisor 40 de flujo y la cámara 55 interior del recipiente 50 de captura de líquido. El primer flujo de fluido del fluido bifásico que pasa a través del acoplamiento en "T" 46 de división de flujo pasa al interior y a través de la línea 52 de entrada para entrar a la cámara 55 interior del recipiente 50 de captura de líquido. Conforme el flujo del fluido bifásico sale del segundo extremo de la línea 52 de entrada a la cámara 55 interior, golpea una placa 58 de impacto dispuesta dentro de la cámara 55 interior, opuesta a la salida de la línea 52 de entrada, causando que la mayor parte del agua dentro del flujo de fluido bifásico se separe del flujo bifásico. El agua separada se agrupa y se drena a, y se acumula en, la parte inferior de la cámara 55 interior del recipiente 50 de captura de líquido.

El recipiente 50 de captura de líquido tiene también una línea 54 de salida que se abre en su primer extremo a una parte superior de la cámara 55 interior del recipiente 50 de captura de líquido y que se abre en su extremo de salida en comunicación de flujo de fluido con la primera línea 42 de flujo de fluido del divisor 40 de flujo. La parte de gas inerte del primer flujo de fluido que pasa a la cámara 55 interior del recipiente 50 de captura de líquido se acumula dentro de la cámara 55 interior sobre el agua separada desde la misma que se acumula en la parte inferior de la cámara 55 interior. El primer flujo de fluido, que constituye ahora un flujo de gas inerte con sólo una pequeña cantidad del agua mezclada originalmente con el mismo, pasa desde la cámara 55 interior a través de la línea 54 de salida al interior y a través de la primera línea 42 de flujo del divisor 40 al interior de la primera etapa de entrada del acoplamiento en "T" 48 de unión de flujo. El segundo flujo de fluido, que todavía constituye un flujo de gas inerte que contiene el agua mezclada originalmente con el mismo, pasa a través de la segunda línea 44 de flujo al interior de la segunda etapa de entrada del acoplamiento en "T" 48 de unión de flujo. Las áreas de flujo de las etapas respectivas del acoplamiento en "T" 46 de división del flujo y el acoplamiento en "T" 48 de unión de flujo están dimensionadas de manera que se consiga una relación correcta de agua a gas inerte para una extinción de incendios óptima, mediante inundación de gas. El primer flujo de fluido y el segundo flujo de fluido se unen y pasan desde el acoplamiento en "T" 48 de unión de flujo al interior y a través de la tubería 15 de suministro de gas inerte, desde aquí a través de la línea 17 de distribución intermedia, y de aquí a través de las diversas líneas 19 del circuito para ser expulsados al espacio protegido a través de las boquillas 40 de pulverización respectivas.

En esta realización de la invención ilustrada en la Fig. 1, se añade una cantidad en exceso de agua al flujo de gas inerte aguas arriba del divisor 40 de flujo y, posteriormente, se elimina del flujo de gas inerte en el recipiente 50 de captura de líquido, que está posicionado aguas arriba de la línea 17 de distribución intermedia. Por lo tanto, el flujo de gas inerte expulsado al espacio protegido contiene sólo una cantidad limitada de agua, siendo esa cantidad limitada de agua suficiente para aumentar la capacidad de absorción de calor del flujo de gas inerte, pero siendo insuficiente para alterar la característica de inundación del flujo de gas inerte. Si el exceso de agua no se eliminara del flujo de gas inerte, sino que fuera expulsado con el mismo al espacio protegido a través de las boquillas 40 de pulverización, la característica de inundación del sistema de extinción de incendios de la invención se vería afectada negativamente y el sistema funcionaría más bien como un sistema nebulizador de agua.

5 Tal como se ha indicado anteriormente, el gas inerte que pasa a través de la tubería 15 de suministro de gas inerte tiene una temperatura muy baja, típicamente, una temperatura en el intervalo de -60°C a -100°C. Sin embargo, el agua mezclada en el flujo de gas inerte es almacenada en el interior del tanque 60 de almacenamiento de agua a temperatura ambiente, de aproximadamente 20°C. Si el tanque 60 de almacenamiento de agua está ubicado al aire libre o en un espacio sin calefacción, el agua puede ser calentada suficientemente, típicamente, a una temperatura en el intervalo de 20 a 80°C para garantizar que el agua en el interior del tanque 60 de almacenamiento de agua no se congele. Durante el tiempo en el que el exceso de agua está suspendido en el flujo de gas inerte conforme pasa a través de la tubería 15 de suministro de gas, el agua incluida en el mismo se enfría conforme pierde calor en favor del gas inerte en el que está suspendida.

10 El agua introducida en el flujo de gas inerte posee una inercia térmica que ralentiza la congelación del agua debida a la pérdida de calor a favor del gas inerte frío. Tal como se usa en la presente memoria, la inercia térmica, IT, de un fluido puede ser representada simplemente como el producto de la capacidad calorífica específica, c_p , del fluido y la diferencia de temperatura entre la temperatura de almacenamiento de fluido, T_s , y la temperatura del punto de congelación, T_F , del fluido, es decir, por la fórmula:

15
$$IT = c_p (T_s - T_F).$$

20 En base a su capacidad calorífica específica y a la diferencia de 20°C entre la temperatura de almacenamiento y su punto de congelación, el agua posee una inercia térmica de aproximadamente 84 Julios por gramo. El exceso de agua es, en efecto, un "sumidero frío" en el sentido de que el exceso de agua proporciona inercia térmica adicional útil para calentar el gas inerte y, posteriormente, es eliminada del sistema. Debido a la presencia del exceso de agua, la cantidad limitada de agua que es suspendida en el flujo de gas inerte y es expulsada al espacio protegido con el gas inerte no se enfría a una temperatura tan baja como se enfriaría si no fuera por la inercia térmica adicional proporcionada por el exceso de agua mezclada con el flujo de gas inerte y posteriormente eliminada del sistema. Por lo tanto, la cantidad limitada de agua retenida en el gas inerte y expulsada a través de las boquillas 40 de pulverización al espacio protegido no se congela, sino que permanece como un líquido.

25 De esta manera, debe mezclarse suficiente agua con el flujo de gas inerte en una ubicación aguas arriba del divisor 40 de flujo para garantizar que la capacidad térmica de la cantidad total de agua añadida al flujo de gas inerte sea suficiente para elevar la temperatura del fluido bifásico resultante por encima de 0°C. Por ejemplo, puede mezclarse el agua con el flujo de gas inerte en una relación de flujo de masa de agua a gas inerte de aproximadamente 1:2 aguas arriba del divisor 40 de flujo para añadir una capacidad térmica suficiente para elevar el flujo bifásico resultante a una temperatura por encima de 0°C. A continuación, puede eliminarse aproximadamente la mitad de ese agua en el divisor 40 de flujo y se acumula en el recipiente 50 de almacenamiento de agua para reducir la relación de flujo de masa de agua a gas inerte a aproximadamente 1:4 aguas abajo del divisor 40 de flujo para garantizar que la cantidad de agua expulsada al espacio protegido con el flujo de gas inerte está limitada para no destruir la característica de "inundación" del flujo de gas inerte del sistema 10 de extinción de incendios mediante aumento de inercia, representado en la Fig. 1.

35 Ahora, con referencia a la Fig. 2, en la realización ejemplar del sistema 10 de extinción de incendios representado en la misma, un líquido secundario se mezcla con el flujo de gas inerte, en lugar de una cantidad en exceso de agua, como un medio de intercambio de calor para calentar el flujo de gas inerte. En esta realización, además del tanque 30 de almacenamiento de agua, el sistema 10 de extinción de incendios incluye un recipiente 60 de almacenamiento de líquido secundario y un recipiente 70 de captura de líquido secundario, ambos dispuestos aguas arriba, con respecto al flujo de gas inerte, del tanque 30 de almacenamiento de agua. El recipiente 60 de almacenamiento de líquido secundario define un volumen 62 interior en el que se almacena un suministro de líquido secundario. Una línea 64 de entrada de gas conecta la tubería 15 de suministro de gas inerte en comunicación de flujo con la cámara 62 interior del recipiente 60 de almacenamiento de líquido secundario. Una línea 66 de salida de líquido secundario establece una comunicación de flujo de fluido entre una región inferior de la cámara 62 interior del recipiente 60 de almacenamiento de líquido secundario y la red de distribución de gas inerte a una ubicación aguas arriba, con respecto al flujo de gas inerte, de la ubicación en la que la línea 34 de entrada de gas inerte al recipiente 30 de almacenamiento de agua se conecta a la tubería 15 de suministro de gas inerte. Además, un dispositivo 68 de restricción de flujo está dispuesto en la red de distribución de gas inerte en una ubicación entre la ubicación aguas arriba de la misma, en la que la línea 64 de entrada de gas al recipiente 60 de almacenamiento de líquido secundario se conecta a la línea 15 de suministro de gas inerte, y la ubicación aguas abajo de la misma, en la que la línea 66 de salida de líquido secundario desde el recipiente 60 de almacenamiento de líquido secundario se conecta a la línea 15 de suministro de gas inerte. El dispositivo 68 de restricción de flujo, que puede comprender por ejemplo, un dispositivo con un orificio fijo interpuesto en la línea 15 de suministro de gas inerte, causa que se produzca una caída de presión conforme el gas inerte atraviesa el dispositivo 68 de restricción de flujo, de manera que se establece una diferencia de presión de gas entre la ubicación aguas arriba, en la que la línea 64 de entrada de gas se conecta a la tubería 15 de suministro de gas inerte, y la ubicación aguas abajo, en la que la línea 66 de salida de líquido secundario desde el recipiente 60 de almacenamiento de líquido secundario se abre a la red de distribución de gas inerte.

- El recipiente 70 de captura de líquido secundario define una cámara 75 interior y tiene una línea 72 de entrada que se abre en su extremo de entrada en comunicación de flujo de fluido con la parte 15a aguas arriba de la tubería 15 de suministro de gas inerte en una ubicación aguas abajo, con respecto al flujo de fluido a través suyo, de la ubicación en la que la línea 66 de salida de líquido secundario se conecta a la tubería 15 de suministro de gas inerte y que se abre en su extremo de salida a una parte inferior de la cámara 75 interior del recipiente 70 de captura de líquido secundario. La parte superior de la cámara 75 interior del recipiente 70 de captura de líquido secundario está en comunicación de flujo de fluido con la parte 15b aguas abajo de la tubería 15 de suministro de gas inerte. De esta manera, en esta realización, la cámara 75 interior del recipiente 70 de captura de líquido secundario está interpuesta en la trayectoria de flujo de fluido definida por la tubería 15 de suministro de gas inerte de la red de distribución de gas inerte.
- En la realización de la FIG. 2, cuando se detecta un incendio en el espacio protegido, el gas inerte es liberado desde los recipientes 20 de almacenamiento de gas inerte al interior de la tubería 15 de suministro de gas inerte y desde allí a través de la línea 17 de distribución intermedia y las líneas 19 bifurcadas respectivas para ser expulsado a través de las boquillas 45 de pulverización al espacio protegido. Conforme el flujo de gas inerte atraviesa la tubería de suministro 15, una parte del gas inerte pasa a través de la línea 64 de entrada para presurizar la cámara 62 interior del recipiente 60 de almacenamiento de líquido secundario. La presurización de la cámara 62 interior del recipiente 60 de almacenamiento de líquido secundario fuerza al líquido secundario en su interior a salir de la cámara 62 interior a través de la línea 66 de salida y al interior de la tubería 15 de suministro de gas inerte en una ubicación aguas abajo del dispositivo 68 de restricción de flujo para mezclarlo con el gas inerte que fluye a través de la tubería 15 de suministro de gas inerte y formar un flujo bifásico.
- Conforme este flujo bifásico sigue fluyendo aguas abajo a través de la tubería 15 de suministro de gas inerte, las gotitas del líquido secundario se entremezclan con el gas inerte y transfieren calor al gas inerte más frío. En una ubicación aguas arriba, con respecto al flujo de gas inerte, del tanque 30 de almacenamiento de agua, la mezcla bifásica de líquido secundario y gas inerte que fluye a través de la tubería 15 de suministro de gas inerte pasa al interior del recipiente 70 de captura de líquido secundario a través de la línea 72 de entrada. Conforme el fluido bifásico sale del extremo de salida de la línea 72 de entrada a la cámara 75 interior, golpea una placa 78 de impacto dispuesta dentro de la cámara 75 interior, opuesta al extremo de salida de la línea 72 de entrada, causando que la mayoría de las gotitas de líquido del líquido secundario se agrupen. A continuación, el líquido secundario capturado se drena a, y se acumula en, la parte inferior de la cámara 75 interior del recipiente 70 de captura de líquido. El gas inerte, sin embargo, se acumula en la parte superior del recipiente 70 de captura de líquido secundario sobre el líquido secundario que se acumula en la parte inferior del recipiente 70 y pasa desde la misma al interior de la parte 15b aguas abajo de la tubería 15 de suministro de gas inerte.
- En esta realización del sistema 10 de extinción de incendios, el agua de extinción de incendios es introducida al flujo de gas inerte que pasa a través de la tubería 15 de suministro de gas inerte aguas abajo, con respecto al flujo de gas inerte, de la ubicación en la que el gas inerte entra de nuevo a la tubería 15 de suministro de gas inerte desde el recipiente 70 de captura de líquido secundario. Con referencia todavía a la Fig. 2, la línea 34 de entrada de gas establece una comunicación de flujo entre la tubería 15 de suministro de gas inerte y una región superior del volumen 32 interior del recipiente 30 de almacenamiento de agua. La línea 36 de salida de agua establece una comunicación de flujo entre una región inferior del recipiente 30 de almacenamiento de agua y la red de distribución de gas inerte en una ubicación aguas abajo, con respecto al flujo de gas inerte, de la ubicación en la que la línea 34 de entrada de gas se conecta a la línea 15 de suministro de gas inerte. Al igual que en la realización de la Fig. 1, un dispositivo 38 de restricción de flujo está dispuesto en la red de distribución de gas inerte en una ubicación entre la ubicación aguas arriba de la misma, en la que la línea 34 de entrada de gas se conecta a la línea 15 de suministro, y la ubicación aguas abajo de la misma, en la que la línea 36 de salida de agua se abre a la red de distribución de gas inerte. Tal como se ha indicado anteriormente, cuando la cámara 32 interior del recipiente 30 de almacenamiento de agua es presurizada por el gas inerte que pasa a través de la línea 34 de entrada de gas inerte desde la tubería 15 de suministro de gas inerte, el agua es forzada a través de la línea 36 de salida de agua y al flujo de gas inerte que pasa a través de la línea 15 de suministro de gas inerte. Una boquilla 37 de pulverización puede estar montada en el extremo de salida de la línea 36 de salida de agua para atomizar o sino para producir una niebla de gotitas de agua conforme el agua desde el tanque 30 de suministro es introducida en el flujo de gas inerte.
- Aunque el líquido secundario, que sirve como la fuente inercia térmica para calentar el gas inerte, puede ser agua, se contempla que puedan usarse otros fluidos que tengan un mayor intervalo térmico de operación (es decir, un punto de congelación menor de 0°C) y/o una mayor capacidad calorífica. Además, debido a que sustancialmente todo el líquido secundario es capturado y eliminado del sistema antes de la adición del agua en el flujo de gas inerte, la cantidad de líquido secundario introducido en el gas inerte puede ser optimizada para una aplicación determinada sin la preocupación de que el exceso de agua pueda afectar negativamente al efecto de "inundación" del gas inerte, tal como se ha descrito anteriormente. Además, la cantidad limitada de agua añadida al flujo de gas inerte para aumentar la capacidad de extinción de incendios del flujo de gas inerte, sin afectar negativamente al efecto de "inundación" del gas inerte, puede determinarse de manera independiente, según se desee. También, debido a que el líquido secundario es eliminado en el recipiente 70 de captura y no participa en la extinción de incendios, el líquido secundario no necesita tener ninguna

capacidad de extinción de incendios.

La inercia térmica, IT, proporcionada por el líquido secundario puede ser representada simplemente como el producto de la capacidad calorífica específica, c_p , del líquido secundario y la diferencia de temperatura entre la temperatura del almacenamiento de líquido de secundario, T_s , y la temperatura del punto de congelación, T_F , del líquido secundario, es decir, por la fórmula:

$$IT = c_p (T_s - T_F).$$

Por ejemplo, una solución saturada de lactato de potasio, que tiene una temperatura de punto de congelación de -55°C , sería un líquido secundario excelente. Suponiendo que una solución saturada de lactato de potasio tendría una capacidad calorífica específica similar a la del agua, la inercia térmica por gramo de una solución saturada de lactato de potasio almacenada a temperatura ambiente sería de aproximadamente 315 Julios por gramo, que es sustancialmente mayor que la inercia térmica por gramo de agua a temperatura ambiente.

Debe entenderse que pueden usarse también otros líquidos que tienen una inercia térmica mayor que la del agua como el líquido secundario en la realización de la invención. Cualquier líquido que tenga un punto de congelación menor que el del agua y la misma capacidad calorífica específica que el agua proporcionaría una mayor inercia térmica por gramo que el agua. Cualquier líquido que tenga una capacidad calorífica específica mayor que la del agua y la misma temperatura de punto de congelación que el agua proporcionaría también una mayor inercia térmica por gramo de agua. Una ventaja de usar un líquido que tiene dicha una mayor inercia térmica como líquido secundario es que se necesitaría mucho menos líquido secundario para prevenir la congelación de la cantidad limitada de agua de extinción de incendios introducida en el gas inerte. A su vez, esto reduciría el coste del sistema al reducir el volumen de almacenamiento necesario para almacenar el líquido secundario.

Se pretende que las realizaciones presentadas en la presente memoria no sean consideradas como limitativas del alcance de la invención; por el contrario, se pretende que la invención esté definida por el alcance completo de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de extinción de un incendio en un espacio protegido, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:
- 5 hacer pasar un flujo de fluido gaseoso inerte a al menos un dispositivo (45) de descarga asociado operativamente con el espacio protegido;
- introducir una primera cantidad (32) de agua en dicho flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba del al menos un dispositivo (45) de descarga;
- 10 introducir una segunda cantidad de un líquido (32, 62) secundario en dicho flujo de fluido gaseoso inerte para calentar dicho flujo de fluido gaseoso inerte; en el que dicha primera cantidad de agua y dicha segunda cantidad de líquido secundario pueden ser introducidas como una única cantidad de agua;
- caracterizado por retirar dicha segunda cantidad de dicho líquido secundario, o una parte deseada de la única cantidad de agua, de dicho flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba del al menos un dispositivo (45) de descarga.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la etapa de introducir una segunda cantidad de un líquido secundario en dicho flujo de fluido gaseoso inerte comprende introducir una segunda cantidad de agua en dicho flujo de fluido gaseoso inerte, opcionalmente en el que dicha segunda cantidad de agua introducida en dicho flujo de fluido gaseoso inerte está aproximadamente a temperatura ambiente.
- 15
3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que dicha primera cantidad de agua y dicha segunda cantidad de agua se introducen en dicho flujo de fluido gaseoso inerte como una única cantidad de agua, y en el que dicha etapa de eliminar dicha segunda cantidad de dicho líquido secundario a partir de dicho flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba del al menos un dispositivo (45) de descarga comprende eliminar aproximadamente la mitad de la única cantidad de agua introducida en dicho flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba del al menos un dispositivo de descarga.
- 20
4. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la etapa de introducir una segunda cantidad de un líquido (62) secundario en dicho flujo de fluido gaseoso inerte comprende introducir una segunda cantidad de un líquido secundario que tiene una alta inercia térmica en dicho flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la introducción de una primera cantidad de agua en dicho flujo de fluido gaseoso inerte y, opcionalmente, en el que la etapa de eliminar dicha segunda cantidad de dicho líquido secundario de dicho flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba del al menos un dispositivo (45) de descarga comprende eliminar dicho líquido secundario de dicho flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la introducción de una primera cantidad de agua en dicho flujo de fluido gaseoso inerte y aguas abajo, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la introducción de una segunda cantidad de un líquido secundario en dicho flujo de fluido gaseoso inerte.
- 25
- 30
5. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la etapa de introducir una segunda cantidad de un líquido (62) secundario en dicho flujo de fluido gaseoso inerte comprende introducir una segunda cantidad de un líquido secundario, que tiene una capacidad calorífica específica de al menos aproximadamente igual a la capacidad calorífica específica del agua y una temperatura de punto de congelación menor de 0°C, en dicho flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la introducción de una primera cantidad de agua (32) en dicho flujo de fluido gaseoso inerte y, opcionalmente, en el que la etapa de eliminar dicha segunda cantidad de dicho líquido secundario de dicho flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba del al menos un dispositivo (45) de descarga comprende eliminar dicho líquido secundario de dicho flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la introducción de una primera cantidad de agua en dicho flujo de fluido gaseoso inerte y aguas abajo, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la introducción de una segunda cantidad de un líquido secundario en dicho flujo de fluido gaseoso inerte.
- 35
- 40
6. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la etapa de introducir una segunda cantidad de un líquido (62) secundario en dicho flujo de fluido gaseoso inerte comprende introducir una segunda cantidad de un líquido secundario en dicho flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la introducción de una primera cantidad de agua en dicho flujo de fluido gaseoso inerte, y la etapa de eliminar dicha segunda cantidad de dicho líquido secundario de dicho flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba del al menos un dispositivo (45) de descarga comprende eliminar dicho líquido secundario de dicho flujo de fluido gaseoso inerte aguas abajo, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la introducción de una segunda cantidad de un líquido secundario en dicho flujo de fluido gaseoso inerte y aguas arriba, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la introducción de una primera cantidad de agua en dicho flujo de fluido gaseoso inerte y, opcionalmente
- 50

en el que dicho líquido secundario comprende una solución saturada de lactato de potasio.

7. Un sistema de extinción de incendios para extinguir un incendio en un espacio protegido que comprende:

una fuente (20) de fluido gaseoso inerte presurizado;

al menos un dispositivo (45) de descarga de fluido dispuesto en asociación operativa con el espacio protegido;

5 una red (15, 17, 19) de distribución de gas inerte para dirigir un flujo del fluido gaseoso inerte desde dicha fuente (20) de fluido gaseoso inerte presurizado a dicho al menos un dispositivo (45) de descarga para su expulsión en el espacio protegido;

10 una fuente (32) de agua, estando dicha fuente de agua conectada en comunicación de flujo de fluido con dicha red (15, 17, 19) de distribución de gas inerte para introducir agua desde dicha fuente (32) de agua en el flujo de fluido gaseoso inerte;

una fuente de un líquido (32, 62) secundario que tiene una inercia térmica para calentar el flujo de fluido gaseoso inerte, estando conectada dicha fuente de líquido secundario en comunicación de flujo de fluido con dicha red de distribución de gas inerte para introducir el líquido secundario en el flujo de fluido gaseoso inerte; en el que dicha fuente (32) de agua y dicha fuente (32) de un líquido secundario pueden ser una única fuente de agua;

15 caracterizado por un recipiente (50, 70) de captura de líquido para eliminar el líquido secundario del flujo de fluido gaseoso inerte, o para eliminar una parte deseada de la cantidad introducida por la única fuente (30) de agua; estando conectado dicho recipiente de captura de líquido en comunicación de flujo fluido con dicha red (15, 17, 19) de distribución de gas inerte aguas abajo, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la conexión de dicha fuente de un líquido (32, 62) secundario o única fuente (30) de dicha red de distribución de gas inerte y aguas arriba, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, del al menos un dispositivo de descarga de fluido.

8. Sistema de extinción de incendios según la reivindicación 7, en el que dicho líquido secundario comprende agua.

25 9. Sistema de extinción de incendios según la reivindicación 8, en el que dicha fuente (32) de agua y dicha fuente (32) de un líquido secundario son una única fuente, y en el que dicho tanque (50) de captura de líquido elimina aproximadamente la mitad del agua introducida en el flujo de fluido gaseoso inerte del flujo de fluido gaseoso inerte con agua en suspensión aguas arriba, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, del al menos un dispositivo (45) de descarga de fluido.

30 10. Sistema de extinción de incendios según la reivindicación 8, que comprende además un divisor (40) de flujo dispuesto en dicha red de distribución de gas inerte aguas abajo, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la conexión de dicha única fuente (32) de agua a dicha red (15, 17, 19) de distribución de gas inerte y aguas arriba, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de dicho recipiente (50) de captura de líquido, en el que dicho divisor de flujo divide el flujo de fluido gaseoso inerte con agua en suspensión en una primera mitad y una segunda mitad y dirige dicha primera mitad del flujo de fluido gaseoso inerte con agua en suspensión a dicho recipiente de captura de líquido y dirige dicha segunda mitad del flujo de fluido gaseoso inerte con agua en suspensión para circunvalar dicho recipiente de captura de líquido, en el que el sistema, opcionalmente, además un dispositivo (48) de unión de flujo dispuesto en dicha red de distribución de gas inerte aguas abajo, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de dicho recipiente de captura de líquido, en el que dicho dispositivo de unión de flujo tiene una primera entrada (54) en comunicación de flujo de fluido con dicho tanque de captura de líquido para recibir un flujo de fluido gaseoso inerte desde el mismo y una segunda entrada (44) en comunicación de flujo fluido con dicho divisor de flujo para recibir la segunda mitad del flujo de fluido gaseoso inerte con agua en suspensión y una salida para reintroducir el flujo de fluido gaseoso inerte recibido desde el recipiente de captura de líquido y la segunda mitad del flujo de fluido gaseoso inerte con agua en suspensión a dicha red de distribución de gas inerte aguas arriba de dicho al menos un dispositivo de descarga de fluido.

11. Sistema de extinción de incendios según la reivindicación 7, en el que:

45 dicho recipiente (50, 70) de captura de líquido está conectado a dicha red de distribución de gas inerte aguas arriba, con respecto al flujo de gas inerte, de la conexión de dicha fuente (32) de agua a dicha red de distribución de gas inerte; y dicha fuente de un líquido secundario está conectada a dicha red de distribución de gas inerte aguas arriba, con respecto al flujo de gas inerte, de la conexión de dicho recipiente de captura de líquido a dicha red de distribución de gas inerte; en el que el sistema comprende además, opcionalmente, una línea (34, 64) de entrada de gas inerte que establece una comunicación de flujo de fluido entre dicha red (15) de distribución de gas inerte y dicha fuente de un líquido (32, 62) secundario para presurizar la fuente del líquido secundario con gas inerte presurizado; en el que el sistema comprende además, opcionalmente, un dispositivo (38, 68) de restricción de flujo dispuesto en dicha red de distribución de gas inerte aguas arriba, con respecto al flujo de gas inerte, de la

conexión de dicha fuente de un líquido secundario a dicha red de distribución de gas inerte y aguas abajo, con respecto al flujo de gas inerte, de la conexión de dicha línea de entrada de gas inerte a dicha fuente de un líquido secundario con la red de distribución de gas inerte.

5 12. Sistema de extinción de incendios según la reivindicación 11, en el que dicha fuente (62) de un líquido secundario comprende un tanque (60) que contiene una solución saturada de lactato de potasio.

13. Sistema de extinción de incendios para extinguir un incendio en un espacio protegido, que comprende:

una fuente (20) de fluido gaseoso inerte presurizado;

al menos un dispositivo (45) de descarga de fluido dispuesto en una asociación operativa con el espacio protegido;

10 una red (15, 17, 19) de distribución de gas inerte para dirigir un flujo del fluido gaseoso inerte desde dicha fuente (20) de fluido gaseoso inerte presurizado a dicho al menos un dispositivo (45) de descarga para su expulsión al espacio protegido;

15 una fuente de un agente (32) de extinción de incendios líquido, estando conectada dicha fuente de agente de extinción de incendios líquido en comunicación de flujo de fluido con dicha red (15, 17, 19) de distribución de gas inerte para introducir un agente de extinción de incendios líquido desde dicha fuente (32) de agente de extinción de incendios líquido en el flujo de fluido gaseoso inerte;

caracterizado por una fuente (32, 62) de un líquido secundario que tiene una inercia térmica para calentar el flujo de fluido gaseoso inerte, estando conectada dicha fuente del líquido secundario en comunicación de flujo fluido con dicha red de distribución de gas inerte para introducir el líquido secundario en el flujo de fluido gaseoso inerte, y

20 un recipiente (50, 70) de captura de líquido para eliminar el líquido secundario del flujo de fluido gaseoso inerte, estando conectado dicho recipiente de captura de líquido en comunicación de flujo de fluido con dicha red (15, 17, 19) de distribución de gas inerte aguas abajo, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, de la conexión de dicha fuente (32, 62) de un líquido secundario a dicha red de distribución de gas inerte y aguas arriba, con respecto al flujo de fluido gaseoso inerte, del al menos un dispositivo (45) de descarga de fluido.

25 14. Un procedimiento de extinción de un incendio en un espacio protegido, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:

hacer pasar un flujo de fluido gaseoso inerte a al menos un dispositivo (45) de descarga asociado operativamente con el espacio protegido;

introducir una primera cantidad de un agente (32) de extinción de incendios líquido en dicho flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba del al menos un dispositivo (45) de descarga;

30 caracterizado por introducir una segunda cantidad de un líquido (32, 62) secundario en dicho flujo de fluido gaseoso inerte para calentar dicho flujo de fluido gaseoso inerte; y

eliminar dicha segunda cantidad de dicho líquido secundario de dicho flujo de fluido gaseoso inerte aguas arriba del al menos un dispositivo (45) de descarga.

35

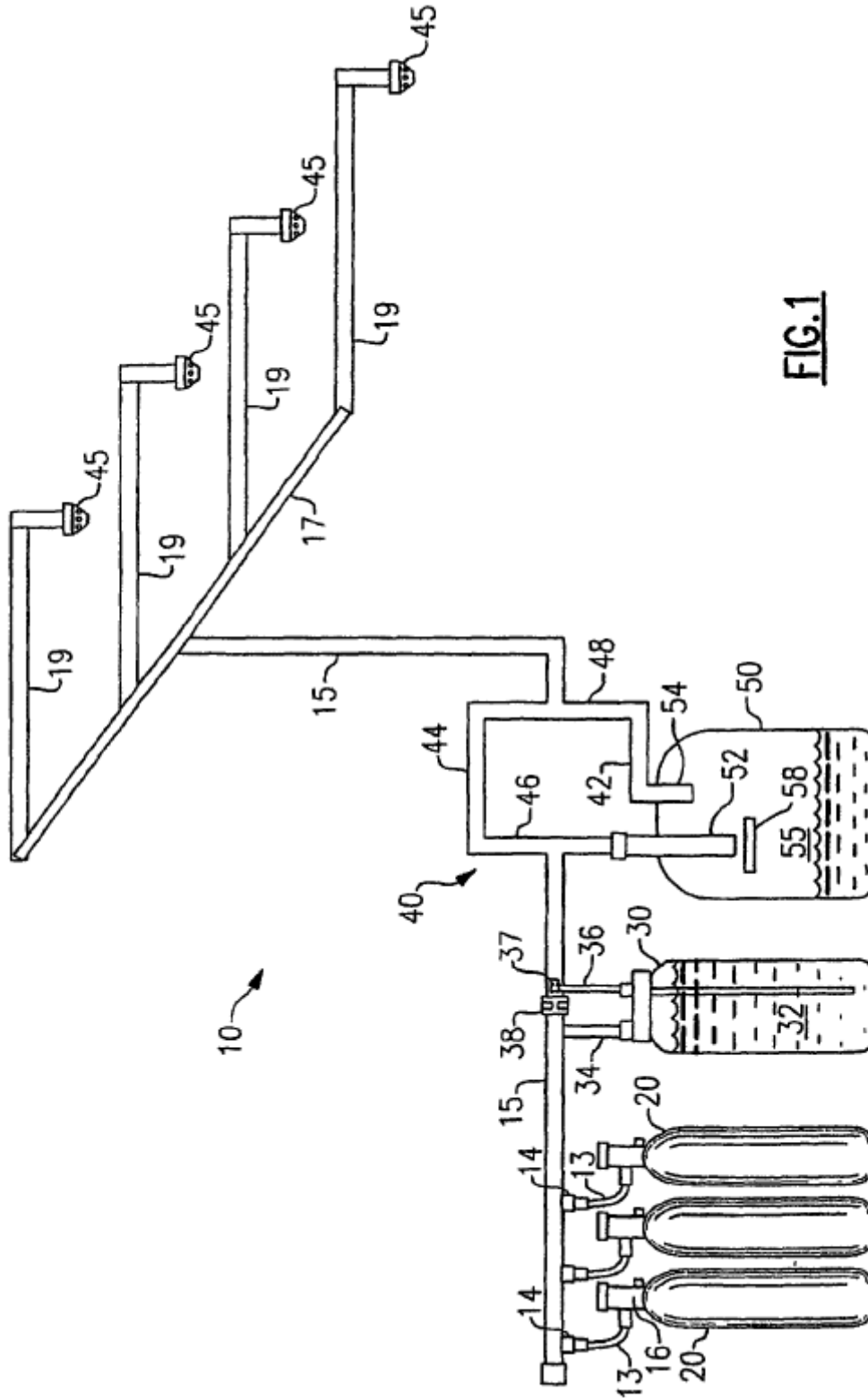


FIG.1

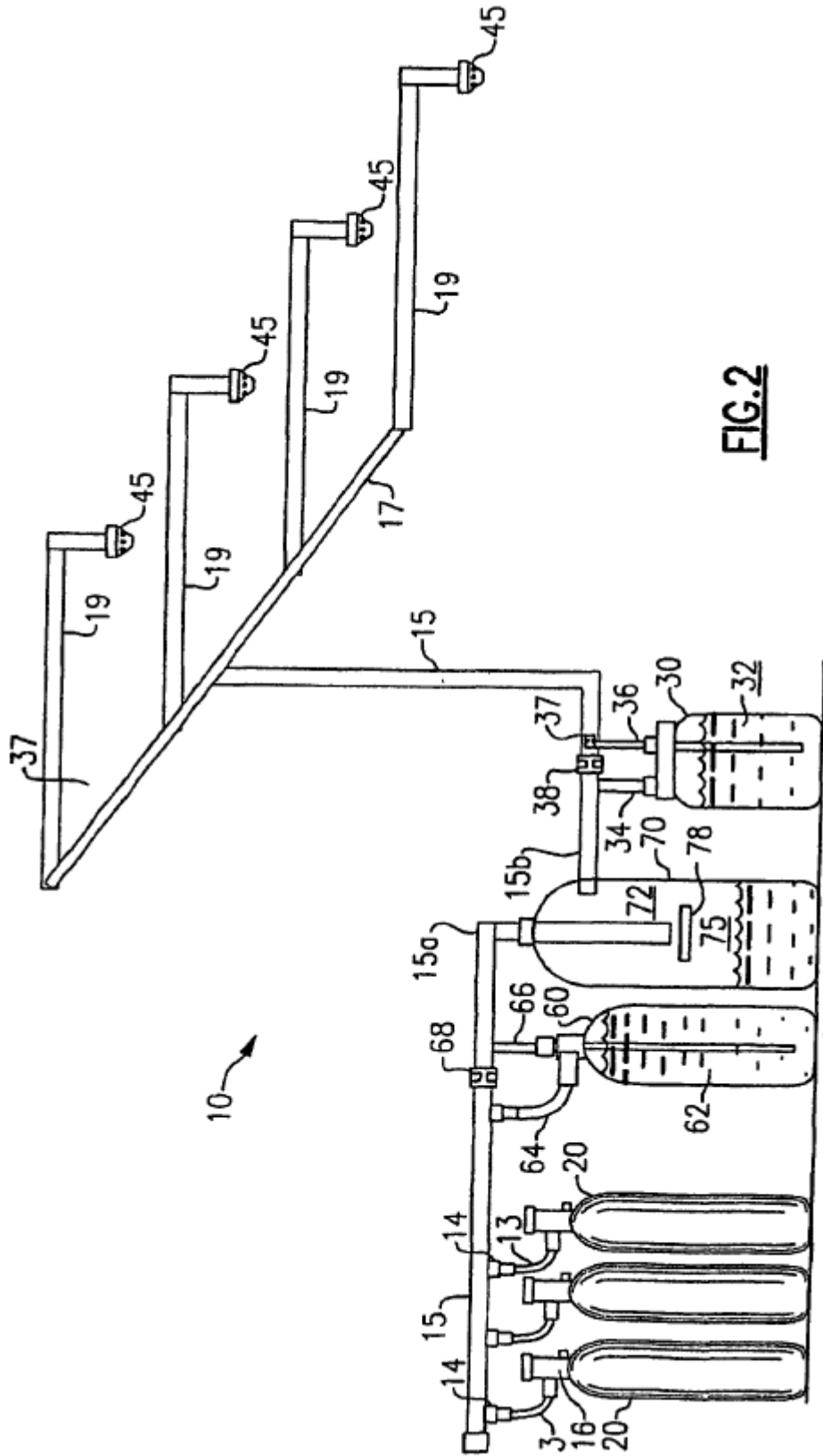


FIG. 2