



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 341 961**

51 Int. Cl.:
F23Q 1/00 (2006.01)
A62C 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04781456 .1**
96 Fecha de presentación : **19.08.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1660816**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.05.2006**

54 Título: **Sistema de polvo químico seco para apagar incendios complicados de combustibles o líquidos inflamables en un tanque industrial con un techo que crea un espacio por encima del líquido.**

30 Prioridad: **20.08.2003 US 496494 P**
21.01.2004 US 538021 P

73 Titular/es: **Williams Fire and Hazard Control, Inc.**
P.O. Box 1359
Mauriceville, Texas 77626, US

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.06.2010

72 Inventor/es: **Williams, Dwight P.**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.06.2010

74 Agente: **Martín Santos, Victoria Sofía**

ES 2 341 961 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 polvo químico seco para apagar incendios complicados de combustibles o líquidos inflamables en un tanque industrial con un techo que crea un espacio por encima del líquido.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de polvo químico seco para apagar un incendio complicado de combustibles o líquidos inflamables en un tanque de almacenamiento a escala industrial con un techo que crea un espacio por encima del líquido, por lo general un techo fijo en la parte superior del tanque.

Antecedentes de la invención

Los tanques de almacenamiento de combustibles y/o líquidos inflamables industriales tienen frecuentemente un techo que crea un espacio por encima del líquido, habitualmente un techo fijo con forma cónica o geodésica soldado a la parte superior del tanque. Tales tanques pueden tener un doble techo, que incluye un techo flotante interior, denominado flotador, diseñado para flotar en la parte superior del combustible/líquido con unos sellados para sellarse contra la pared interior del tanque. El techo superior geodésico o cónico fijo se fija por lo general mediante soldadura. Un sistema de techo comprendido por una parte superior fija única o por dos partes, una parte superior fija y un flotador, crea y define un espacio o cavidad entre la superficie del combustible/líquido y/o el flotador que está debajo y el techo superior que está por encima.

Por lo general se proporcionan unos respiraderos para emitir a la atmósfera los vapores que se recogen en el espacio o cavidad entre el combustible/líquido (o el flotador) y un techo fijo superior. Los respiraderos habituales son “respiraderos tipo ceja”, que comprenden unas aberturas rectangulares separadas alrededor de una parte superior de la pared vertical del tanque, y/o unos respiraderos en el techo, que comprenden unas aberturas separadas alrededor de la periferia del techo superior. Por lo general cada respiradero tiene una cubierta de algún tipo.

En caso de un incendio en el tanque de combustible o líquido inflamable con un techo superior fijo, es un procedimiento estándar de la industria, regulado por la NFPA (National Fire Protection Association; Asociación Nacional de Protección contra el Fuego), apagar el incendio (o por lo menos intentarlo) mediante un ataque con espuma, comprendiendo el ataque extender una capa de espuma en la superficie del combustible/líquido, por lo general vertiendo espuma en el espacio o cavidad entre un techo superior fijo y la superficie del líquido y/o un flotador, véase US-A-5 548 933 y US-A-2 692 649. Debe entenderse que el incendio puede darse, por lo menos inicialmente, sólo en los respiraderos, donde los vapores del combustible/líquido entran en contacto con el aire atmosférico. La mezcla de vapores en la cavidad, por lo menos inicialmente, puede ser demasiado rica para arder. La NFPA tiene unas directrices para la velocidad de aplicación de la espuma y la duración de un ataque con espuma, ajustadas para tipos diferentes de combustibles o líquidos inflamables, espumas diferentes y tanques diferentes, para lograr la extinción.

Descubrimientos recientes del presente inventor mientras apagaba un incendio en un tanque de combustible de mezcla en Guatemala, revelaron que la espuma sola *no puede* apagar un incendio complicado de combustible o líquido inflamable en un tanque de almacenamiento con un techo superior fijo, ni siquiera cuando se pone la espuma en la cavidad *de acuerdo con* los procedimientos, velocidades y duraciones recomendados por la NFPA. Esto parece ser cierto de manera inquietante para los nuevos combustibles de mezcla de alto octanaje. Resulta un descubrimiento desconcertante. La espuma sola no puede apagar el incendio en absoluto, y muy probablemente no lo hará según las directrices o regulaciones actuales de la NFPA.

La presente invención muestra, por tanto, un sistema mejorado diseñado para apagar de manera rentable un “incendio complicado” en un tanque con un techo fijo, o un techo que crea un espacio entre el techo y el líquido. El sistema mejorado se diseña en concreto para apagar de manera rentable un incendio de un combustible o líquido inflamable difícil de apagar de alto octanaje. La invención muestra una descarga por etapas y programada de un polvo químico seco en el espacio entre el combustible/líquido en llamas y el techo. La programación de las etapas de descarga del polvo químico seco se selecciona para seguir un período pertinente de aplicación de espuma. El polvo químico seco es un recurso limitado y racionado. Descargar el polvo químico seco demasiado pronto podría resultar ineficaz y, por tanto, podría desperdiciar el recurso.

La descarga del polvo químico seco puede llevarse a cabo mediante uno de varios medios o técnicas, utilizando unos sistemas portátiles y/o fijos. (Un “sistema fijo” es un equipo puesto en su sitio antes de un incendio, fijado antes de una emergencia, en previsión de las emergencias. En contraposición, los sistemas portátiles se llevan al lugar de la emergencia tras el aviso). Los respiraderos proporcionados para emitir los vapores que se recogen bajo un techo pueden utilizarse ventajosamente como medio de entrada para descargar el polvo químico seco en el espacio por encima del combustible/líquido y por debajo del techo. Tanto los sistemas portátiles como los fijos podrían utilizar tales respiraderos existentes. De manera alternativa pueden utilizarse unos respiraderos especiales para sistemas de espuma fijos para un sistema de polvo químico seco fijo.

El inventor ha experimentado y observado que los polvos químicos secos, introducidos en el momento oportuno en el espacio entre el combustible/líquido en llamas y el techo, tras un ataque con espuma considerable, persiguen cualquier llama errática o incendio pernicioso persistente que quede en la cavidad y sirven para apagar completamente

ES 2 341 961 T3

el incendio. La espuma sola es un medio más costoso y de calidad inferior, si no un medio totalmente inadecuado, para apagar completamente las llamas residuales en un tanque de este tipo. La espuma resulta cara. El tiempo extra requerido para garantizar la extinción, incluso si ésta puede lograrse, con una aplicación continuada de espuma sola en comparación con la presente invención, resulta innecesariamente costoso.

5 El presente dispositivo y la presente metodología de polvo químico seco por etapas para apagar un incendio en un tanque de “techo fijo” (por así decirlo) pueden implementarse de diversas formas, que incluyen utilizar unos dispositivos portátiles y/o unos sistemas fijos. Los sistemas fijos y/o los dispositivos portátiles especiales podrían resultar menos peligrosos para los bomberos, y como tal resultarían preferibles a una forma de realización portátil que requiriese que los bomberos escalaran el tanque, caminaran sobre el techo e introdujeran el producto químico seco a través de una abertura oportuna o un respiradero creado o existente con una boquilla de mano.

10 La expresión “combustible o líquido inflamable difícil de apagar” o “incendios complicados de combustibles o líquidos inflamables” se utiliza en la presente memoria para referirse a combustibles líquidos o líquidos inflamables que son, por lo menos, en gran parte, combustibles/líquidos de tensión superficial baja y/o combustibles/líquidos con una presión de vapor alta y/o combustibles/líquidos con la cantidad de octano aumentado y/o combustibles/líquidos oxigenados. Un experto en la técnica reconocería que la comparación implicada en estos ejemplos se haría con los líquidos inflamables o combustibles de cadena lineal históricos de mediados del siglo veinte.

20 Debe entenderse que aunque un tanque puede diseñarse con, y originalmente existir con, un sistema de techo concreto, el inicio de un incendio o peligro puede haber modificado o destruido parte de o todo el sistema de techo original. De esta manera, puede que deba estudiarse de nuevo la caracterización de un tanque de almacenamiento. Los techos flotantes originales, o las partes de techo flotante, pueden haberse inclinado o hundido parcialmente o hundido totalmente. Los sellados pueden haber sido destruidos, por completo o en parte. Los techos fijos pueden haber salido despedidos, o pueden haberse inclinado o desplazado parcialmente, o por lo menos sus conexiones, como una conexión soldada con la pared de un tanque, pueden haber sido destruidas parcialmente o totalmente. La presente invención se refiere a un tanque que, en el momento del incendio, todavía tiene por lo menos una parte de techo significativa que crea un espacio prácticamente cerrado por encima del combustible/líquido y por debajo del techo. Es decir, la invención se refiere a situaciones donde un combustible o líquido inflamable difícil está en llamas y existe por lo menos una parte del techo significativa por encima de la superficie del combustible/líquido, que define una cavidad o espacio prácticamente cerrado entre ellos. Aunque unas soldaduras puedan estar arrancadas de una parte del techo fijo original, y las escotillas y los respiraderos pueden haber salido despedidos, la invención se aplica si queda una cavidad o espacio significativo entre un combustible/líquido en llamas y una parte del techo. Advuértase nuevamente: el combustible/líquido puede estar ardiendo sólo donde obtenga oxígeno suficiente, como por lo menos inicialmente donde los vapores del combustible entran en contacto con la atmósfera en los respiraderos o en otras partes abiertas.

Resumen de la invención

40 La presente invención describe un método para apagar un incendio de un combustible o líquido inflamable difícil de apagar en un tanque que tiene un techo y un espacio prácticamente cerrado por encima del combustible/líquido en el tanque y por debajo del techo, habitualmente un tanque equipado con un techo superior fijo que se mantiene prácticamente en su sitio. La invención incluye crear una capa de espuma en la superficie del combustible/líquido, como vertiendo espuma en una cavidad por encima del combustible/líquido. (Debe entenderse que una capa de espuma incluye espuma y/o una película). Tras cubrir por lo menos el 90% de la superficie del líquido con una capa de espuma y/o tras crear una capa de espuma durante un período de tiempo significativo dadas las circunstancias, de manera que por lo menos se cree una capa de espuma mínima dadas las circunstancias, más preferentemente tras por lo menos dos tercios de una directriz de procedimiento de velocidad/duración de aplicación recomendada por la NFPA para el ataque con espuma, a continuación se descarga un polvo químico seco en un espacio entre el techo y la capa. Preferentemente el polvo químico seco se descargaría durante los últimos diez minutos de una directriz de procedimiento de velocidad/duración de aplicación recomendada por la NFPA para el ataque con espuma. Por lo general el polvo químico seco se descargaría durante un periodo de cinco a quince segundos. Los respiraderos para vapores existentes ofrecen unas aberturas fortuitas para descargar el polvo químico seco en la cavidad entre el combustible/líquido y el techo utilizando unos sistemas de polvo químico seco portátiles o fijos. Preferentemente un sistema fijo de polvo químico seco podría encontrarse ya en su sitio, con una boquilla y unos conductos preparados para conectarse a las fuentes de polvo químico seco, como unas unidades con ruedas o un larguero con polvo químico seco, y con una boquilla u orificio de descarga en la cavidad.

60 Dispositivo para apagar un fuego de combustible o líquido inflamable difícil de apagar en un tanque con un techo y un espacio prácticamente cerrado por encima del combustible/líquido en el tanque y por debajo del techo y por lo menos una abertura de ventilación en dicho espacio, que comprende:

un tanque que contiene el combustible o líquido inflamable difícil de apagar y con un techo que define un espacio prácticamente cerrado por encima de la superficie del combustible o líquido inflamable y por debajo del techo;

65 por lo menos un conducto para la espuma fijado al tanque, en comunicación fluida mediante una válvula con una parte interior del tanque a través de por lo menos una abertura que se comunica con el espacio; y

ES 2 341 961 T3

un sistema de tuberías de suministro de polvo químico seco que suben por una parte de la pared del tanque que tiene por lo menos un extremo que se abre en un respiradero del tanque que ventila el espacio, estando el sistema de tuberías en comunicación fluida con una fuente de polvo químico seco. Siendo el respiradero un respiradero tipo ceja o de techo.

5

La tubería de suministro podría situarse en comunicación fluida con una unidad con ruedas, un larguero, o similar, que tenga una fuente de polvo químico seco. La tubería de suministro se mantiene preferentemente fijada de manera permanente, pero podría ser portátil.

10 Breve descripción de los dibujos

Puede obtenerse una mejor comprensión de la presente invención cuando la siguiente descripción detallada de las formas de realización preferentes se considere conjuntamente con los siguientes dibujos, en los que:

15 La Figura 1 ilustra un tanque con un techo superior fijo y un flotador, que crean un espacio o cavidad entre ellos. Debe entenderse que si no hubiese un flotador ahí, el espacio o cavidad se encontraría entre la superficie del líquido y la parte superior fija.

20 La Figura 2 ilustra una vista superior de un techo superior fijo en un tanque. El techo ilustra unos respiraderos y unas partes de un sistema de suministro de polvo químico seco.

La Figura 3 ilustra una tubería vertical para el polvo químico seco para un tanque con un techo fijo.

25 La Figura 4 ilustra una forma de realización de una cabeza de descarga de polvo químico seco para insertarse dentro del cuerpo de un tanque, preferentemente para insertarse dentro de un respiradero.

La Figura 5 ilustra un tanque con un techo fijo, teniendo el tanque un sistema de espuma fijo y un sistema de polvo químico seco fijo.

30 Las Figuras 6 y 7 ilustran unos detalles del sistema de polvo químico seco y de espuma fijo de la Figura 5.

Los dibujos son fundamentalmente ilustrativos. Debe entenderse que puede haberse simplificado la estructura y omitido los detalles para cubrir determinados aspectos de la invención. Puede sacrificarse la escala por razones de claridad.

35

Descripción de las formas de realización preferentes

40 La Figura 1 ilustra un tanque T con lo que se denomina un sistema de techo compuesto, estando comprendido el sistema por una parte de techo flotante o flotador FR y una parte de techo fijo FXR. Se crea un espacio o cavidad C entre la parte de techo flotante FR y la parte de techo fijo FXR. Se entiende que la parte de techo flotante FR flota en la parte superior del combustible/líquido F en el tanque T. Debe entenderse y observarse que donde no existe flotador, o donde prácticamente no queda flotador en el momento del incendio, el espacio o cavidad C se crearía por encima de la superficie del combustible/líquido y por debajo de la parte de techo superior fijo.

45 En el peor de los casos, el combustible/líquido F es un combustible de mezcla. Los combustibles de mezcla pueden ser de alto octanaje lo que lleva a situaciones de extinción complicadas. El combustible/líquido F es por lo menos un combustible/líquido difícil de apagar.

50 El tanque T de la Figura 1 también ilustra unas partes de un sistema fijo o portátil para la aplicación de polvo químico seco, que comprende una extensión de tubería con forma de anillo PE que tiene unas patas de extensión de tubería con unos extremos en "T" PEN. La Figura 4 es una figura más detallada que ilustra una extensión de tubería PE con unos extremos en "T" PEN. Los extremos en "T" se estructuran para insertarse en los respiraderos tipo ceja EV del tanque T y para descargar en ellos un polvo químico seco, descargado dentro del cuerpo del tanque en la cavidad C.

55

En una forma de realización típica la parte de techo fijo FXR es un techo cónico fijado a la parte superior de la pared del tanque. También son conocidos los techos superiores fijos con forma geodésica. La parte de techo flotante FR flota arriba y abajo con la superficie del combustible/líquido que queda en el tanque T y tiene unos sellados para sellarse contra la pared interior del tanque.

60

65 La Figura 2 ilustra una vista superior de un techo de cono FXR con una serie de respiraderos de techo RV y unas cubiertas de los respiraderos de techo CRV. La Figura 2 ilustra también unas partes de un sistema fijo o portátil para aplicar un polvo químico seco, que incluye una extensión superior TE que se extiende hacia arriba y sobre el techo cónico FXR. En la forma de realización de la Figura 2 la extensión de conducto o tubería PE rodea los respiraderos cercanos RV del techo cónico FXR. Una parte de la extensión de conducto o tubería PE se extiende hasta los respiraderos RV de manera que la extensión puede descargar el polvo químico seco a través de los respiraderos dentro de la cavidad C en el tanque.

ES 2 341 961 T3

La Figura 3 ilustra una parte de un sistema de polvo químico seco (fijo o portátil) que incluye una tubería vertical o tubería de suministro P. Preferentemente un tanque viene equipado con una tubería vertical fija para la aplicación del polvo químico seco. Sin embargo, podría utilizarse una tubería, o conducto, vertical portátil no fija P para el polvo químico seco. En un caso simple, la extensión de tubería y el extremo de la tubería podrían no ser más que la parte del extremo de una tubería vertical recta P. Un extremo de una tubería vertical para el polvo químico seco recta de este tipo podría insertarse o calzarse durante un incendio en un respiradero tipo ceja.

En una situación donde no exista ningún sistema de aplicación fijo para el polvo químico seco, que ofrezca unos elementos preinstalados como tuberías verticales, o extensiones de tubería, extremos de tubería y/o boquillas, la metodología puede ser llevada a cabo por los bomberos utilizando boquillas portátiles unidas a las canalizaciones de suministro. En tales casos, sin embargo, un bombero tendría que acercarse a (o crear) unas aberturas o respiraderos apropiados en el tanque o en el techo, cercanos a la cavidad, para insertar una boquilla para el polvo químico seco a través del respiradero o abertura.

La metodología para apagar un incendio complicado en un tanque con una parte de techo fijo incluye un ataque inicial con espuma en el que se crea una capa de espuma. (Nuevamente, la espuma incluye una película). Preferentemente la espuma se introduce en una cavidad entre una parte del techo inferior flotante y/o la superficie del combustible/líquido y una parte del techo superior para establecer y crear una capa de espuma. La espuma debería introducirse o situarse en la cavidad hasta que la superficie del combustible/líquido quede prácticamente cubierta y el incendio sea prácticamente reducido. Puede determinarse que la reducción considerable del incendio se ha dado en la mayoría de los casos cuando se ha extendido una capa de espuma sobre la superficie del combustible/líquido y/o el techo flotante de acuerdo con las presentes directrices NFPA para la espuma, el combustible/líquido y el tanque. El período de tiempo que lleva esto varía dependiendo del tipo de espuma utilizada, la capacidad para descargar la espuma, el tamaño y complejidad del tanque y la naturaleza del combustible/líquido que contiene. Cuarenta y cinco minutos representa un período de tiempo típico aprobado reglamentariamente para lanzar y mantener un ataque con espuma en una cavidad entre un techo flotante y un techo superior. En una forma de realización preferente, en algún momento durante los diez últimos minutos de semejante ataque con espuma, se introduciría el polvo químico seco a través de uno o más respiraderos, u otras aberturas del tanque disponibles, en la cavidad. Si no se dispone de medios más seguros o activables a mayor distancia, el ataque con polvo químico seco puede ser llevado a cabo por un bombero que lleve una boquilla de mano, unida a un conducto y a una fuente de polvo químico seco, hasta una abertura adecuada en la cavidad. Una aplicación de diez segundos de polvo químico seco ofrece una expectativa razonable para la extinción de los restos del incendio, las llamas erráticas que quedan asociadas con el incendio complicado, especialmente aquellas asociadas con los nuevos combustibles de mezcla. El presente inventor ha experimentado que parece ser que el polvo químico seco introducido en el momento oportuno en tales cavidades en la situación anteriormente mencionada “persigue” el incendio que queda dentro de la cavidad y que lo apaga. Sin tal tratamiento con polvo químico seco, para combustibles complicados el mantenimiento de una capa de espuma puede tener que extenderse durante dos o tres veces los presentes períodos de tiempo establecidos reglamentariamente, incurriendo en un gasto no previsto considerable. De hecho, no existe ninguna garantía o experiencia que demuestre de manera concluyente que la espuma sola *pueda* apagar un incendio de un líquido inflamable difícil en un tanque bajo un techo fijo.

El polvo químico seco es un producto relativamente escaso en un incendio. El uso de polvo químico seco se gestiona cuidadosamente. Las limitaciones en el suministro de polvo químico seco hacen prácticamente inviable o imposible la descarga del polvo químico seco, incluso durante un período de unos minutos. Por lo tanto, el polvo químico seco, si va a utilizarse, debe utilizarse juiciosamente. Como recurso, en comparación con el agua y/o la espuma, en casi todas las circunstancias su disponibilidad de uso debe considerarse bastante limitada. Por tanto, un ataque con polvo químico seco no resulta preferente para iniciarse hasta por lo menos después de dos tercios del período de tiempo para un ataque con espuma estándar recomendado por la NFPA según las directrices NFPA. Por ejemplo, si el ataque con espuma va a durar más de 55 a 60 minutos, preferentemente el ataque con polvo químico seco no debería comenzar hasta algún momento de los últimos 20 minutos aproximadamente, preferentemente no hasta algún momento de los 10 últimos minutos. Si no existe ninguna directriz del procedimiento de velocidad/duración de la aplicación recomendada por la NFPA para un incendio o tanque o espuma concretos en una circunstancia dada, el bombero debería extrapolar una directriz razonable para la situación en base a las recomendaciones NFPA existentes en las circunstancias relacionadas más próximas, y tomarla como la directriz NFPA para este caso.

La Figura 5 ilustra un tanque T con un techo fijo FXR y una forma de realización preferente para un sistema fijo para su uso en la aplicación de espuma y polvo químico seco. El sistema fijo preferente para su uso en la aplicación de espuma y polvo químico seco incluye una cámara de expansión para la espuma FC-HC y unos conductos y un sistema de válvulas relacionados fijados a un tanque, estando el dispositivo modificado para proporcionar unas capacidades para polvo químico seco. Se muestra la cámara FC-HC unida en un nivel superior de una parte de la pared del tanque T y en comunicación con el interior del tanque a través de la abertura O. La cámara para la espuma FC-HC se muestra en esta forma de realización con su propia abertura O o puerto en el interior del tanque T y la cavidad C. La tubería fija P pone en comunicación el polvo químico seco entre un sistema de suministro de polvo químico seco por lo general móvil o portátil, que podría comprender, por ejemplo, unas unidades con ruedas de polvo químico seco DCWV o un larguero con polvo químico seco típico DCS traído a la emergencia. Por lo general las unidades con ruedas de polvo químico seco se introducirían en un colector de recolección CM y a continuación a través de un conducto hasta una tubería fija P. La tubería fija P canaliza el polvo químico seco a través de la cámara de expansión para la espuma FC-HC y a través de la abertura O hasta una boquilla u orificio de descarga dentro el tanque.

ES 2 341 961 T3

Las Figuras 6 y 7 ofrecen una vista lateral y una vista en planta de una cámara de expansión para la espuma FC-HC con unas capacidades para polvo químico seco, así como un sistema de válvulas y conductos relacionados. La cámara de expansión para la espuma proporciona una cámara para la expansión y pérdida de velocidad del concentrado de espuma, antes de ser descargada a través de la abertura O en la pared lateral del tanque T. El sistema de espuma recibe un fluido de extinción de incendios que comprende agua líquida y un concentrado de espuma a través de una tubería para fluidos FP. El líquido de concentrado de espuma y agua pasa por una placa de orificio OP que tiene un agujero u orificio pequeño, que crea una presión diferencial a través del mismo. La placa de orificio OP tiene un asa H y se parece a una raqueta. La presión diferencial creada sobre la placa de orificio en el conducto FP sirve para aspirar aire a través del respiradero de aire AV mostrado como un respiradero tipo hongo con un filtro. En la presente invención se presenta una válvula antirretorno V en el conducto como un obturador de vapor. Una presión suficiente del agua, del concentrado de espuma y del aire romperá la obturación de vapor enviando el fluido a la cámara para la espuma FC. En la cámara para la espuma FC la espuma se expandirá adicionalmente y perderá velocidad antes de ser descargada a través de la abertura O al interior del tanque T. La cámara para la espuma FC se muestra con una escotilla o cubierta de inspección CV, especialmente importante para la inspección de los obturadores de vapor.

Con relación al sistema fijo asociado para la aplicación del polvo químico seco, se alimenta un polvo químico desde una fuente a través de la tubería P, a través de su propia válvula antirretorno, obturador de vapor V y a continuación se extiende por la abertura O hasta una boquilla de descarga de polvo químico seco. Los obturadores de vapor o válvulas antirretorno pueden tener diseños y ubicaciones diferentes. Las Figuras 6 y 7 también ilustran una boquilla de descarga de alto flujo HFT y una boquilla de descarga de bajo flujo LFT. La boquilla de descarga prevé una descarga de polvo químico seco preferentemente en tres direcciones, hacia la izquierda, hacia la derecha y de manera regulable hacia el centro. La boquilla podría descargar sólo en una dirección, preferentemente de manera regulable hacia el centro. La boquilla de descarga puede regularse preferentemente tras su instalación para unas direcciones y velocidades de flujo preferentes previstas, dado un tamaño de tanque. Por ejemplo, la boquilla de descarga podría regularse para descargar aproximadamente 31,8 kg (70 libras) por segundo en total, 13,6 kg (30 libras) por segundo a la izquierda, 13,6 kg (30 libras) por segundo a la derecha y 4,5 kg (10 libras) por segundo hacia una zona central.

La descripción anterior de las formas de realización preferentes de la invención se presenta con fines ilustrativos y descriptivos, y no pretende ser exhaustiva o limitar la invención a la forma de realización o forma precisa descrita. Se seleccionó la descripción para explicar mejor los principios de la invención y su aplicación práctica para permitir que otros expertos en la técnica utilicen de la mejor manera la invención en diversas formas de realización. Se contemplan diversas modificaciones que se ajustan mejor a su uso concreto. Se pretende que el alcance de la invención no se vea limitado por la memoria, sino que sea definido por el conjunto de reivindicaciones presentadas a continuación. La invención se reivindica utilizando la terminología que depende de la suposición histórica de que la relación de un único elemento cubre uno o más, y la relación de dos elementos cubre dos o más, etcétera. Además, los dibujos y la ilustración de la presente memoria no se han producido necesariamente a escala.

ES 2 341 961 T3

REIVINDICACIONES

1. Método para apagar un incendio de un combustible o líquido inflamable difícil de apagar en un tanque (T) que tiene un techo (FR, FXR) y un espacio prácticamente cerrado (C) por encima del combustible/líquido (F) en el tanque (T) y por debajo del techo (FR, FXR), que comprende:
- 5
- crear una capa de espuma/película sobre por lo menos el 90% de una superficie del combustible/líquido (F) dentro del tanque (T); y
 - 10 descargar un polvo químico seco en un espacio (C) entre el techo (FR, FXR) y dicha capa.
2. Método según la reivindicación 1 en el que la etapa de descarga es posterior a la creación de por lo menos dos tercios de una capa de espuma/película regulada por la NFPA.
- 15
3. Método según la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en el que la descarga se produce durante los últimos 10 minutos de un tiempo de aplicación de espuma regulado por la NFPA.
- 20
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 que incluye descargar el polvo químico seco durante 5 a 15 segundos.
- 25
5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 que incluye descargar el polvo químico seco después de por lo menos 40 minutos de aplicación de la espuma.
- 30
6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 que incluye descargar el polvo químico seco a través de por lo menos un respiradero del tanque (RV, EV).
- 35
7. Método según la reivindicación 6 en el que el respiradero es un respiradero tipo ceja (EV).
- 40
8. Método según la reivindicación 6 en el que el respiradero es un respiradero del techo del tanque (RV).
- 45
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 que incluye un flotador en la parte superior del combustible o líquido inflamable (F) y la descarga de la espuma y del polvo químico seco es una descarga en una cavidad definida entre el flotador y una parte del techo superior fijo.
- 50
10. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 en el que el combustible o líquido inflamable comprende un combustible de mezcla.
- 55
11. Dispositivo para apagar un incendio de un combustible o líquido inflamable difícil de apagar en un tanque que tiene un techo y un espacio prácticamente cerrado por encima del combustible/líquido del tanque y por debajo del techo y por lo menos una abertura de ventilación en ese espacio, que comprende:
- un tanque (T) que contiene el combustible o líquido inflamable difícil de apagar (F) y que tiene un techo (FR, FXR) que define un espacio prácticamente cerrado (C) por encima de la superficie del combustible o líquido inflamable (F) y por debajo del techo (FR, FXR);
 - por lo menos un conducto para la espuma (FP) fijado al tanque (T), en comunicación fluida mediante una válvula con un interior del tanque a través de por lo menos una abertura (O) que se comunica con el espacio (C); y
 - un sistema de tuberías de suministro de un polvo químico seco (P) que sube a lo largo de una parte de la pared del tanque (T) que tiene por lo menos un extremo que se abre a un respiradero del tanque (RV, EV) que ventila el espacio (C), estando el sistema de tuberías (P) en comunicación fluida con una fuente de polvo químico seco (DCWV, DCS).
- 60
12. Dispositivo según la reivindicación 11 en el que el sistema de tuberías de suministro (P) tiene unos extremos múltiples insertados en unos respiraderos del tanque múltiples (RV, EV).
- 65
13. Dispositivo según la reivindicación 11 en el que el respiradero comprende un respiradero tipo ceja de pared (EV).
- 70
14. Dispositivo según la reivindicación 11 en el que el respiradero comprende un respiradero de techo (RV).
- 75
15. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14 en el que el sistema de tuberías de suministro (P) se encuentra fijado permanentemente al tanque (T).

ES 2 341 961 T3

16. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14 en el que el sistema de tuberías de suministro (P) es portátil.

5 17. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16 que incluye un flotador, y en el que el espacio definido por encima de la superficie del combustible o líquido inflamable es un espacio definido por encima del flotador.

10 18. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 17 en el que el combustible o líquido inflamable difícil de apagar comprende un combustible de mezcla.

10

15

20

25

30

35

40

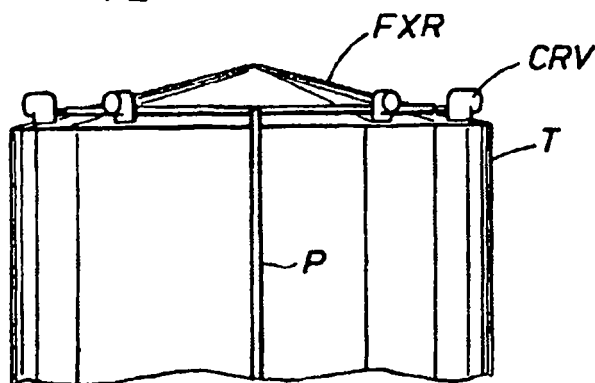
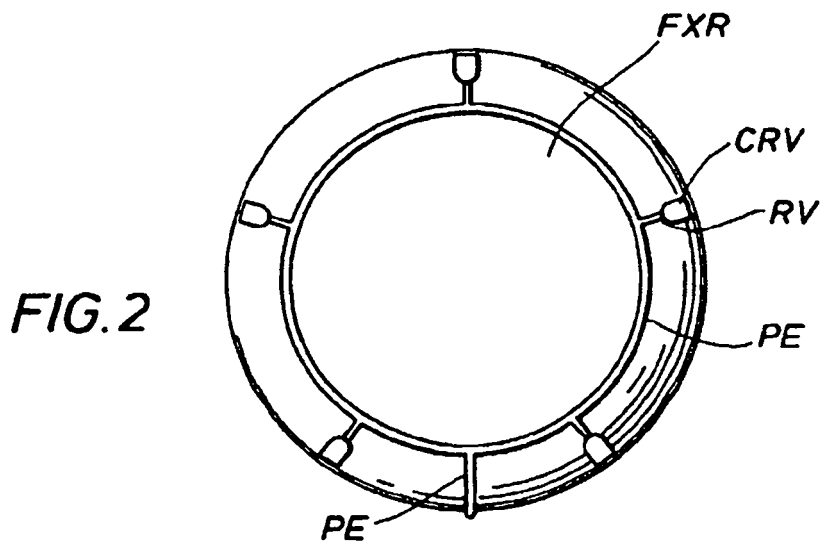
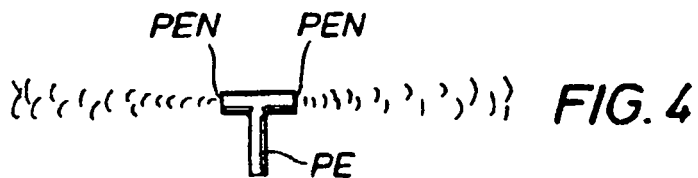
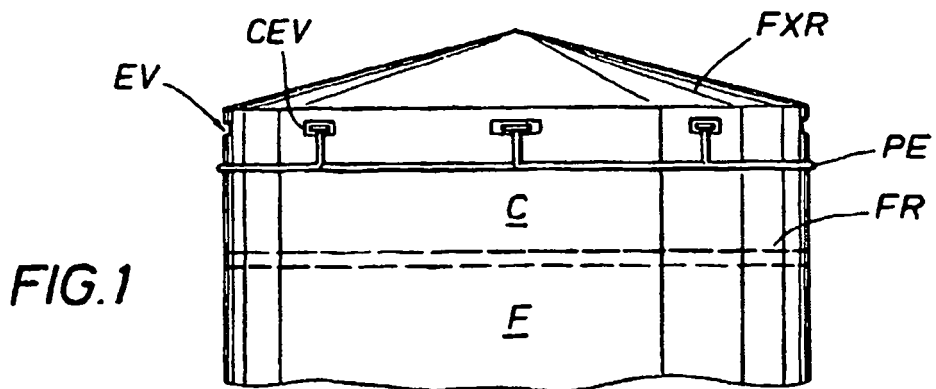
45

50

55

60

65



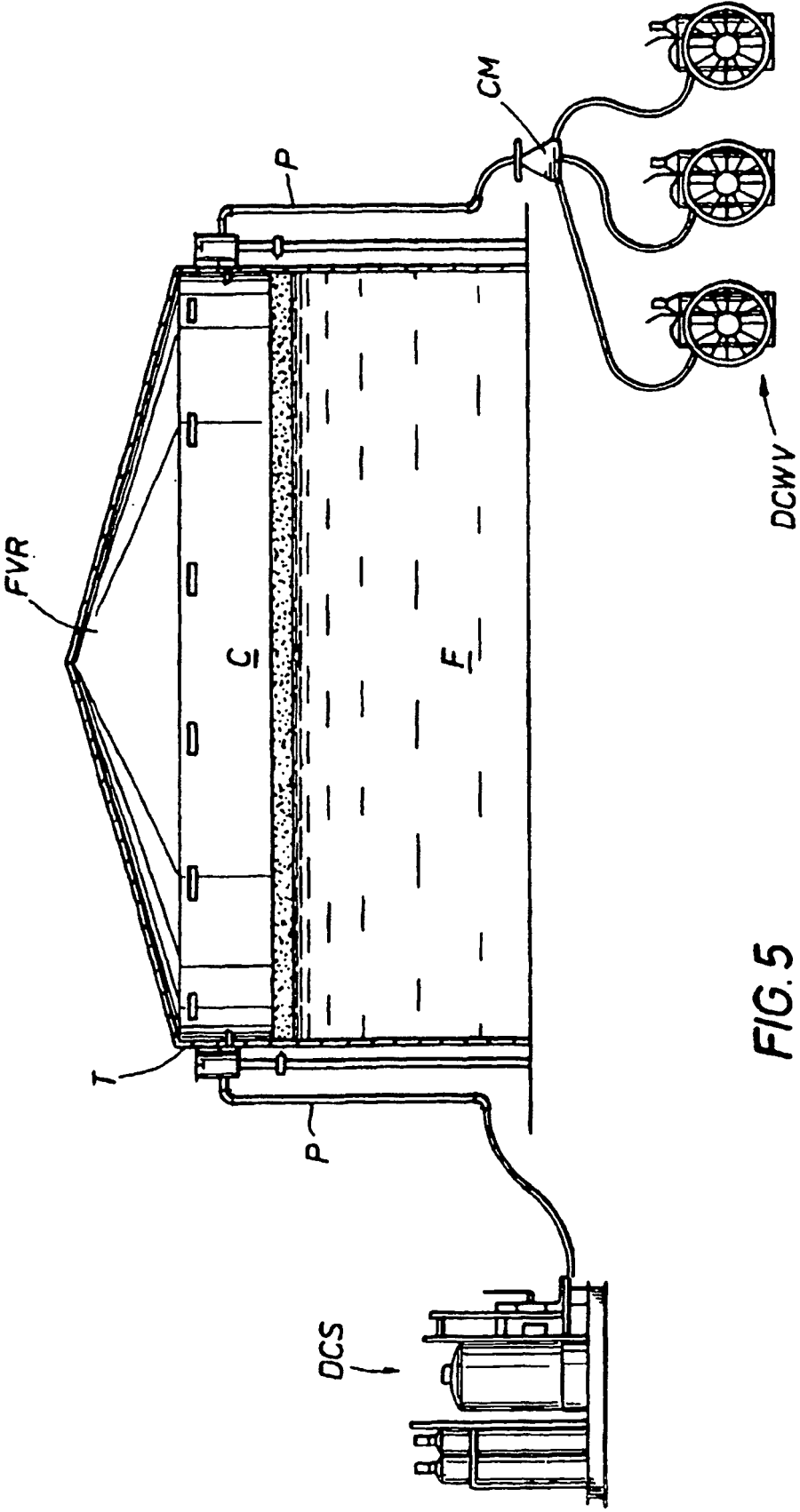


FIG. 5

