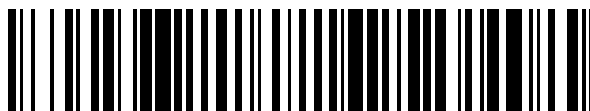


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 908 024**

51 Int. Cl.:

A62C 3/06 (2006.01)

A62C 31/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.10.2011** **PCT/US2011/001769**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2012** **WO12054074**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2011** **E 11834750 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.12.2021** **EP 2629852**

54 Título: **Boquilla de proyección de espuma aireada de flujo concentrado, que incluye sistema y método de varilla fija, así como también una posible boquilla de orientación central portátil**

30 Prioridad:

18.01.2011 US 201161461413 P

16.05.2011 US 201161519071 P

19.10.2010 US 455367 P

14.02.2011 US 201161463296 P

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

27.04.2022

73 Titular/es:

TYCO FIRE PRODUCTS LP (100.0%)

1400 Pennbrook Parkway

Lansdale, Pennsylvania 19446, US

72 Inventor/es:

SPEARS, CASEY, R. y

WILLIAMS, DWIGHT, P.

74 Agente/Representante:

DÍAZ DE BUSTAMANTE TERMINEL, Isidro

ES 2 908 024 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

Boquilla de proyección de espuma aireada de flujo concentrado, que incluye sistema y método de varilla fija, así como también una posible boquilla de orientación central portátil

Campo de la invención

El campo de esta invención se encuentra en los sistemas fijos y semifijos para la ayuda a la extinción de incendios y/o para abordar los peligros y/o supresión de vapores en tanques de almacenamiento industrial, es particularmente adecuado para grandes tanques industriales (al menos mayores de 18,28 m (60 pies) de diámetro) que almacenan líquidos inflamables y productos de hidrocarburos y similares. Tales depósitos pueden diferenciarse más particularmente por tener o no un techo fijo. El campo de la invención se encuentra en las boquillas de extinción de incendios para grandes tanques industriales, y más particularmente en las boquillas de proyección de espuma aireada de flujo concentrado capaces de proyectar espuma de extinción de incendios en un flujo sustancialmente concentrado. El campo de la invención se encuentra en los sistemas de boquillas fijas y semifijas y en los métodos para extinguir incendios en grandes tanques industriales y, más particularmente, en sistemas de varillas fijas más boquilla(s) de punta(s) central(es) fija(s) o un sistema y método de monitor y boquilla portátil para apuntar y disparar.

Antecedentes de la invención

Antecedentes de la industria

Williams Fire and Hazard Control, Inc. (Williams) ha sido líder en el diseño, desarrollo y producción de equipos y metodologías especiales de lucha de extinción de incendios para su uso en incendios de grandes tanques industriales. Un estudio publicado en un informe de SP Fire Technology en 2004, escrito por Henry Persson y Anders Lonnermark, señaló:

A pesar de la falta de pruebas de incendio de tanques a gran escala en los últimos 15 a 20 años, se han realizado mejoras significativas con respecto a la lucha de extinción de incendios de tanques mediante el uso de equipos móviles. Los pioneros en este desarrollo han sido Williams Fire & Hazard Control Inc. (WFHC) que llama la atención sobre la necesidad de resolver la logística durante un incendio y usar las tácticas pertinentes. Mediante el uso de monitores de gran capacidad, mangueras de gran diámetro y concentrado de espuma almacenado en contenedores a granel, la logística se vuelve manejable. El uso de monitores a gran escala también ha permitido lograr tasas de aplicación suficientemente altas para compensar las pérdidas de espuma debidas al viento y las corrientes térmicas ascendentes. Williams también introdujo la tecnología "Footprint" en la que todos los flujos de espuma se dirigen hacia una única zona de descanso en la superficie del combustible, lo que da como resultado una tasa de aplicación local muy alta que hace que la espuma se propague de manera más rápida y eficiente. Uno de los principales factores para lograr una extinción eficiente, según Williams, es el uso de una espuma de alta calidad, adecuada para la protección de extinción de incendios en tanques y, hasta hace poco, se usaba principalmente 3M AFFF/ATC. Debido a la retirada de 3M del negocio de las espumas, ahora se usa un tipo de espuma similar, fabricado por Ansul. "Thunderstorm ATC." En 1983, Williams extinguió un tanque de gasolina de 45,7 m (150 pies) de diámetro en Chalmette, Luisiana ("incendio de Tenneco"), que en ese momento era el tanque más grande jamás extinguido con el uso de un equipo móvil. Se estableció un nuevo récord en 2001 cuando se extinguió un tanque de gasolina de 82,4 m de diámetro (270 pies) en Norco, Luisiana ("incendio de Orion"). Se ha demostrado que el concepto de extinción de incendios de tanques usado por Williams ha tenido éxito en muchos otros incendios [35] y otras empresas también lo han usado con éxito, por ejemplo, durante el incendio de Sunoco en Canadá en 1996".

(Nota: Los concentrados de espuma Thunderstorm™ ahora se desarrollan y producen por Chemguard Inc.)

Desarrollo histórico

Históricamente, Williams se ha especializado en equipos móviles y metodología. Históricamente, los enfoques de "Sistema fijo" para incendios de tanques grandes han demostrado un éxito limitado en la industria, así como un alto costo.

Por un lado, para "incendios de junta de borde" (incendio alrededor del borde de un techo de tanque flotante, alrededor de la junta del techo), los enfoques de sistemas fijos tradicionales colocan una gran cantidad de "cámaras de espuma" o "vertedores de espuma" alrededor del perímetro del tanque de almacenamiento, cada 12,19 m (40 pies) o cada 24. 38 m (80 pies) dependiendo de si el "dique de espuma" en el techo flotante tiene una altura de 0,30 m (12') o 0,61 m (24'). Estos dispositivos dejan caer o "vierten" espuma de extinción de incendios muy aireada por la pared de tanque hacia la "periferia" del tanque o el área entre la pared de tanque y el "dique de espuma" en el techo flotante, por la fuerza de la gravedad. El costo de tal sistema es alto.

Por otro lado, para "incendios en la superficie total de tanques de líquido" en tanques de más de 30,48 m (100 pies) de diámetro, no han existido sistemas fijos probados. Es decir, hasta donde sabe el inventor, ningún sistema fijo ha

apagado un incendio de tanque de líquido que involucra completamente la superficie total de un tanque de líquido de más de 30,48 m (100 pies) de diámetro.

Sistemas completamente portátiles Williams

"Incendio de junta de borde"

Antes de la "Herramienta Daspit", Williams utilizó con éxito dispositivos completamente portátiles y métodos para extinguir "incendios de junta de borde", mediante el uso de un ataque bipartito. En la primera fase del ataque de Williams, un bombero se acercó al tanque y colgó un dispositivo portátil (la varilla de espuma con un diseño de boquilla no reactiva) sobre el borde superior del tanque cercano a una plataforma o descanso. La varilla dispensó en gran medida espuma directamente por debajo del dispositivo, suprimiendo el incendio en la cercanía inmediata, sobre una longitud de 9,14 m a 12,19 m (30 a 40 pies). Después que se estableció una "cabeza de playa", una "cabeza de playa" de 9,14 m a 12,19 m (30 a 40 pies) del borde del tanque sin llamas debajo de un descanso, los bomberos montaron la pared de tanque usando la escalera que conduce al descanso y llevaron boquillas y mangueras portátiles. (Los gpm de las boquillas portátiles están limitados aproximadamente a 0,27 m³/minuto (60 gpm) para una boquilla de una persona y un 0,57 m³/minuto (125 gpm) para una boquilla para dos personas). Estas boquillas fueron las herramientas de extinción de incendios primarias para el incendio de junta. Habiendo obtenido acceso a la parte superior de la pared de tanque mediante el uso de una varilla de espuma, los bomberos extinguieron el "incendio de junta" haciendo pasar la "viga de viento" alrededor de la pared de tanque, usando las boquillas portátiles de una manera conocida.

Sistema Herramienta Daspit

Posteriormente, Williams desarrolló una herramienta Daspit, una base portátil para fijar una boquilla y monitor portátiles en la parte superior del borde o la pared de tanque. Con la herramienta Daspit, las boquillas de hasta 7,57 m³/minuto (2000 gpm) podrían sujetarse en la parte superior de la pared de tanque. Específicamente de nuevo, en "un incendio de junta de borde", con esta técnica mejorada, se usó nuevamente un dispositivo portátil de varilla de espuma para dispensar espuma hacia abajo para establecer un área de "cabeza de playa". Luego, un bombero llevó una herramienta Daspit™, (que es un dispositivo de sujeción que se usa para asegurar un monitor y una boquilla de extinción de incendios temporales al borde superior de un tanque de almacenamiento o cualquier otra localización de montaje aprobada) y la manguera mientras subía la escalera y sujetaba la herramienta al borde del tanque por encima de la cabeza de playa. A continuación, el monitor y la boquilla se presurizaron con una solución de agua/espuma y fueron dirigidos por el bombero situado en el descanso para dispensar espuma en el interior del tanque y disparar el incendio localizado alrededor del perímetro del tanque. Todo el ataque podría prepararse y ejecutarse en cuestión de minutos, después de que, por supuesto, los bomberos que respondieron hubieran llegado al lugar.

Incendio de superficie total

En septiembre de 2004, Williams fue llamado a Cushing, Oklahoma, para ayudar en la extinción de un incendio de "superficie total" en un tanque de crudo de 35,66 m (117 pies) de diámetro. El equipo de Williams llegó con varillas de espuma portátiles y con "Herramienta Daspit", monitores y boquillas. (Nuevamente, las "herramientas Daspit" permiten colocar un monitor y una boquilla en el borde de la pared de tanque. La "herramienta Daspit" proporciona una base para un monitor y una boquilla). Williams usó primero varillas de espuma portátiles para extinguir el incendio alrededor de un área bajo una plataforma y una escalera a lo largo de la pared de tanque. Habiendo obtenido el "control" de esa área limitada, el personal de Williams montó la escalera del tanque en llamas a la plataforma, aseguró una herramienta Daspit allí y dirigió su monitor y boquilla para extinguir el incendio de superficie total en el tanque de crudo. Por lo tanto, Williams proporcionó evidencia de que una varilla de espuma portátil y un monitor y boquilla portátiles lo suficientemente grandes (que se pueden utilizar en virtud de la base de la herramienta Daspit) podrían usarse de manera efectiva para extinguir un "incendio de superficie total de tanque", al menos de crudo en al menos un tanque de 35,66 m (117 pies) de diámetro.

Desarrollo de sistemas fijos de Williams

Williams había apreciado durante mucho tiempo que un sistema "fijo", que realizara las tareas adecuadas, sería más rápido y ofrecería un riesgo mucho menor de daño y peligro para el personal. (El peligro para el personal incluye el desorden en una escalera proporcionado por las mangueras necesarias para alimentar un monitor y una varilla portátiles. Además, si tal manguera se rompiera mientras recorre la escalera, el personal involucrado con la escalera y la plataforma podría estar en riesgo de peligro significativo).

Un problema a resolver, y un objetivo para Williams en la extinción de incendios de tanques industriales, se convirtió en desarrollar un sistema fijo rentable y confiable para cubrir con espuma de manera rápida y eficiente las áreas apropiadas de un incendio de tanques, que incluye no solo la "periferia", (que es la localización del "incendio de junta de borde"), sino también un "incendio de superficie total" del tanque. Tal sistema, por otra parte, debe funcionar

satisfactoriamente para tanques de 60,96 m y 91,44 m y 121,92 m (200 y 300 y 400 pies) de diámetro e incluso mayores, e incluye tanques con y/o sin techo fijo, y no debe ser prohibitivamente costoso.

Las realizaciones comerciales resultantes de Williams, que se describen a continuación, se desarrollaron, probaron y diseñaron para resolver estos problemas y alcanzar estos objetivos. Las realizaciones comerciales fueron diseñadas para proteger: (1) tanques con solamente techo flotante contra el "incendio de junta de borde" y peligro de vapor; (2) tanques con solamente techo flotante contra el "incendio de junta de borde" e incendio de superficie total; y (3) tanques de techo fijo contra cualquier peligro superficial. Los sistemas de la invención son rentables y prácticos, para diámetros de tanque desde 30,48 m (100 pies) hasta más de 121,92 m (400 pies).

Los presentes inventores han demostrado, en el proceso de desarrollo, que la industria se equivocó en ciertas suposiciones previas con respecto a la expansión adecuada de la espuma necesaria para sistemas fijos, y con respecto a la capacidad de lanzar o proyectar y hacer funcionar una espuma adecuadamente expandida.

Los presentes inventores han demostrado, con pruebas paralelas, que "proyectar" y "descargar direccionalmente" una "espuma aireada" (una expansión de entre 2 a 1 y 8 a 1) desde una boquilla de espuma aireada puede producir un flujo concentrado de al menos 4,16 m³/minuto (1100 gpm) de espuma aireada, con un espacio de aterrizaje estrecho significativamente mejorado y con una extensión de espuma sorprendente, y que incluye una velocidad de extensión de espuma y una eficacia de extinción de incendios sorprendentes. Los inventores han demostrado, con pruebas, que sus boquillas de espuma aireada pueden alcanzar una superficie de incendio de tanque más extensa en un período de tiempo más corto que las "cámaras de espuma" de la técnica anterior. El novedoso sistema puede extinguir tanques más grandes con menos unidades y es aplicable no solo a incendios de junta de borde sino también a incendios de superficie total de tanques de líquido, que incluyen los de tanques grandes. Las presentes invenciones, respaldadas por los resultados de las pruebas, prometen sistemas fijos rentables para extinguir incendios en tanques de diámetro mayores de 60,96 m (200 pies), mayores de 91,44 m (300 pies) y mayores de 121,92 m (400 pies). Los presentes sistemas fijos están diseñados para fijarse a lo largo de la pared exterior del tanque y para descargar en el tanque desde un punto cercano a la parte superior de la pared de tanque, lo que mejora de esta manera la fiabilidad, así como la rentabilidad del sistema fijo, en caso de peligro.

Etapas de desarrollo de la invención

La presente invención procedió en varias etapas. Se realizó una primera determinación, en base a la experiencia y las pruebas, para aplicar activamente unidades montadas en la pared de tanque exterior que descarguen cerca del borde superior de la pared de tanque. (Los inventores han experimentado con sistemas "burbujeantes" o los llamados Tipo I, pero aún no han podido probar con éxito un sistema burbujeante satisfactorio, práctico y rentable. Los sistemas de tubería dentro del tanque, basados en amplia experiencia, se consideraron poco prácticos dado el predominio de los techos flotantes y las complicaciones inherentes a los mismos. Con respecto a los sistemas montados en el techo, ya sea sistemas en techo fijo o en techo flotante o que "se extienden sobre" la parte superior del líquido, la experiencia nuevamente indicó demasiada alta probabilidad de que tal sistema fijo quede fuera de servicio por el mismo incidente que provoca el incendio o el peligro).

Una segunda determinación, en base a pruebas, fue descargar preferentemente espuma aireada desde una cámara de aireación cerca de y aguas arriba de la boquilla, la espuma aireada preferentemente tiene una relación de expansión de al menos 2 a 1 a 8 a 1. Se prefirió una proporción de 3 a 1 a 5 a 1. Una cámara de aireación de aire ambiente de chorro tubular proporcionó una estructura confiable para la aireación, capaz de funcionar mientras soportaba calor y tensión. Mediante pruebas se determinó que esta espuma aireada podía proyectarse significativamente, podía producir una extensión de espuma significativa y podía extenderse rápidamente sin perder la eficacia de extinción de incendios.

En tercer lugar, los inventores crearon una boquilla que podría "proyectar" y/o "proyectar con fuerza" de manera significativa y direccional una espuma aireada adecuada en un "flujo sustancialmente concentrado", para que aterrice en un patrón concentrado, con un espacio de aterrizaje estrecho mejorado, y de nuevo con una extensión de espuma significativa y características efectivas de extinción de incendios. Una clave para esta etapa fue un moldeador de flujos.

Una creencia general en la industria había sido que "proyectar con fuerza" la espuma aireada destruía las burbujas y daba como resultado una calidad insuficiente de la espuma y una mala extensión de la espuma. Los sistemas fijos de la técnica anterior con cámaras de espuma aireada no "proyectaban con fuerza" la espuma aireada. Más bien, para incendios de junta de borde y/o tanques pequeños, vertieron o dejaron caer por gravedad espuma altamente aspirada por las paredes internas del tanque. Esto dio como resultado una baja cantidad de gpm de descarga y una extensión de espuma insuficiente.

Los presentes inventores demostraron que, con las presentes boquillas, la expectativa de una calidad insuficiente de las burbujas y una extensión de espuma insuficiente para espuma aireada "proyectada" o "proyectada con fuerza" estaba fuera de lugar. El uso de un moldeador de flujo puede ser fundamental para ayudar a asegurar buenos resultados y un espacio de aterrizaje mejorado.

Las pruebas han demostrado que un moldeador de flujo puede mejorar significativamente la integridad y el enfoque del espacio de lanzamiento de espuma aireada. La espuma aireada descargada a través de un moldeador de flujo adecuado no ha caído de manera destructiva al menos a docenas de pies de distancia, en espacios estrechamente concentrados, y se ha extendido sorprendentemente más lejos y más rápido que las predicciones de la industria, mientras mantiene la eficacia de extinción de incendios de las burbujas. Una espuma expandida de 2 a 1 a 8 a 1, preferentemente una espuma expandida de 3 a 1 a 5 a 1, puede caer de manera no destructiva en áreas objetivo estrechas en mayor medida y más lejos que las expectativas industriales. El moldeador de flujo es una de las claves por las que el presente sistema puede hacer aterrizar espuma a una distancia de al menos 6,10 m (20 pies) en una "periferia" del tanque y extender la espuma a más de 30,48 m (100 pies) adicionales en la periferia. De acuerdo con la invención, un moldeador de flujo que mejora el espacio para una boquilla de espuma aireada tiene cuatro o más aletas, cada aleta que tiene una dimensión longitudinal mayor que una dimensión radial. Preferentemente, cada aleta tiene una dimensión longitudinal mayor que el doble de su dimensión radial. Las aletas del moldeador de flujo se instalan en la punta de una boquilla de manera que el extremo aguas abajo de las aletas quede sustancialmente al ras con la descarga de la punta de boquilla. En la publicación de patente DE838249C se describe una boquilla con aletas. Sin embargo, las aletas no están a ras con el orificio de descarga de la punta de boquilla. El documento US4893681 también describe una instalación de extinción de incendios que comprende una serie de tuberías y dos boquillas. El moldeador de flujo se posiciona hacia arriba desde la boquilla en una de las tuberías.

Términos

El siguiente uso de términos es útil en la descripción de la estructura y el desempeño de las presentes invenciones a medida que se desarrollaron.

El término "tubo de subida" se usa para referirse a cualquier tubería, línea o sistema del mismo, fijado a, cerca o adyacente a la pared exterior del tanque, instalado para proporcionar agua, concentrado de agua y espuma y/o fluido de extinción de incendios a una porción superior de un tanque de almacenamiento industrial grande. Aunque los tubos de subida se muestran en la presente descripción como tuberías verticales, podrían tener cualquier forma y, en particular, podrían ser una combinación de porciones verticales y/o circulares. Por ejemplo, se podrían instalar uno o más anillos de distribución de fluidos alrededor de un tanque, que se conecta con porciones verticales del tubo de subida. Un tubo de subida puede venir en secciones, como se ilustra en la presente descripción.

Una "punta" de una boquilla es una porción del cilindro de la boquilla que termina en un orificio de descarga, que incluye con frecuencia una porción escariada para mejorar la presión de descarga.

Una "aleta" (también denominada en la técnica álabe) dirige el flujo de fluido en un conducto.

Un "moldeador de flujo" proporciona aletas o álaves que se extienden en una boquilla o conducto. Una dimensión radial de aleta es la dimensión medida radialmente desde un eje central de un barril o conducto hacia la pared del barril o conducto. Una dimensión longitudinal de aleta es la dimensión de la aleta medida longitudinalmente en una boquilla o conducto, a lo largo de un eje longitudinal de boquilla o conducto o en la dirección de flujo aguas arriba/aguas abajo.

Un "deflector", como se usa en la presente descripción, proporciona una obstrucción en un conducto de fluido, que dirige una porción del fluido que fluye en el mismo hacia un orificio o puerto de descarga.

La "periferia" de un tanque es un área anular en la parte superior del techo de tanque flotante, entre la pared de tanque y el "dique de espuma" del techo flotante. Los diques de espuma usualmente tienen 0,61 m (24 pulgadas) de alto o 0,30 m (12 pulgadas) de alto. Un "incendio de junta de borde" es un incendio en la "periferia". (Puede producirse un incendio de superficie total cuando falla un techo flotante, por ejemplo, se hunde o se inclina).

Se usará una "boquilla de espuma aireada" o una "boquilla de proyección de espuma aireada" para indicar una boquilla que descarga espuma creada a partir de un concentrado espumoso que ha pasado a través de una cámara de aireación de aire ambiente localizada en, cerca de y/o justo antes de, una boquilla.

Se usará dos boquillas que descargan "en direcciones casi opuestas" para indicar que descargan en direcciones casi opuestas, dentro de al menos $\pm 15^\circ$ de un eje direccional "directamente opuesto" medio. Por lo tanto, mediante una medición, el ángulo que incluye entre dos ejes de descarga de dos boquillas que descargan en direcciones casi opuestas, tomadas en la dirección de descarga, estará entre 180° y 150° .

Un flujo "sustancialmente concentrado" indica una descarga de espuma donde al menos el 60 % de la espuma permanece dentro de un cono de 20 grados alrededor de un eje de descarga durante la trayectoria.

Una boquilla "de proyección" significa una boquilla que, si se ajusta a 0° de inclinación con respecto al horizonte y a una presión de suministro de 689 476 Pa (100 psi), y si se mide un espacio de aterrizaje en un plano horizontal cinco pies por debajo del orificio de descarga, y cuando se lanza espuma aireada con una expansión de entre 3/1 y 5/1, entonces la boquilla puede hacer aterrizar al menos el 50 % de la espuma aireada a más de 1,52 m (5 pies) del

orificio de descarga y puede hacer aterrizar algo de espuma mayor a 6,10 m (20 pies). Por lo tanto, "proyectar" significa hacer aterrizar al menos el 50 % de espuma, aireada con una expansión de entre 3 a 1 y 5 a 1, a más de 1,52 m (5 pies) del orificio de descarga de la boquilla y hacer aterrizar una cantidad significativa de espuma a más de 6,10 m (20 pies), si se descarga horizontalmente y se mide en un plano cinco pies por debajo del orificio de descarga.

Una boquilla de "proyección con fuerza" significa una boquilla que, si se ajusta a 0° de inclinación con respecto al horizonte y a una presión de suministro de 689 476 Pa (100 psi), y si se mide un espacio de aterrizaje en un plano horizontal cinco pies por debajo del orificio de descarga, y cuando se lanza espuma aireada con una expansión de entre 3/1 y 5/1, entonces la boquilla puede hacer aterrizar al menos el 50 % de la espuma aireada a más de 15,24 m (50 pies) del orificio de descarga y puede hacer aterrizar algo de espuma a más de 24,38 m (80 pies). Por lo tanto, "proyectar con fuerza" significa hacer aterrizar al menos el 50 % de la espuma, aireada con una expansión de entre 3 a 1 y 5 a 1, a más de 15,24 m (50 pies) del orificio de descarga y hacer aterrizar algo de espuma mayor que 24,38 m (80 pies), si se descarga horizontalmente y con un espacio de aterrizaje medido en un plano horizontal a 1,52 m (5 pies) por debajo del orificio de descarga.

Los conceptos de flujo "sustancialmente concentrado" y "proyección" y "proyección con fuerza" junto con "boquilla de espuma aireada" ayudan a distinguir los sistemas de boquilla y varilla de la presente invención de los dispositivos de descarga de espuma aspirada de la técnica anterior. Las descargas de la técnica anterior de las "cámaras de espuma" o "vertedores de espuma" tradicionales no están "sustancialmente concentradas" o "no se proyectan". Por otro lado, el término "boquilla de espuma aireada" distingue las presentes boquillas de las boquillas de flujo maestro de la técnica anterior, por ejemplo, boquillas que lanzan una mezcla líquida de concentrado de agua/espuma donde esencialmente toda la aireación tiene lugar significativamente después de dejar la estructura de la boquilla en lugar de en una cámara de aireación asociada aguas arriba o en la boquilla.

Dados los sorprendentemente buenos resultados de la extensión de espuma con el presente diseño de boquilla y espuma aireada, los inventores probaron unidades fijas de "boquilla opuesta", denominadas por los inventores como "cabezas de varilla" y "varillas". Se probaron unidades fijas de "dos boquillas" y "tres boquillas", o "cabezas de varilla" o "varillas", que descargan casi horizontalmente y principalmente hacia la izquierda y/o derecha, y opcionalmente, "hacia el centro". Para la inserción a través de las aberturas existentes en una pared de un tanque de "techo fijo", se probó un conducto con una boquilla de orientación central único más dos puertos laterales no obstructivos con deflectores interiores, la unidad adecuada para insertar en la pared de tanque con techo fijo existente ensanchó las aberturas.

Las "cabezas de varilla" están adaptadas para ser alimentados por "tubos de subida", montados en, cerca de o alrededor de las porciones exteriores de la pared de tanque, las "cabezas de varilla" se aseguran para descargar justo dentro de una porción superior de la pared de tanque, para una mayor fiabilidad. Las "cabezas de varilla" incluyen preferentemente una cámara de aireación de aire ambiente localizada de manera proximal que proporciona espuma adecuadamente aireada para la(s) boquilla(s). Las cámaras de aireación cuentan con línea(s) o tubería(s) de concentrado de agua/espuma, nuevamente denominadas típicamente como "tubos de subida". Una cabeza de varilla fija con dos boquillas opuestas preferentemente dirige las descargas casi hacia la izquierda y hacia la derecha, proyectando la espuma aireada sustancialmente de manera horizontal y en direcciones casi opuestas. Se puede proporcionar un tubo de subida y un accesorio fijos separados, especialmente cerca de una escalera del tanque y una plataforma de aterrizaje, para suministrar y soportar una boquilla fija adicional o un monitor y una boquilla portátiles, que pueden proyectar espuma hacia el centro del tanque o de cualquier otra manera alrededor del tanque. Preferentemente, se puede instalar una unidad fija de "tres boquillas" para tanques abiertos de techo flotante para descargar a la izquierda, a la derecha y casi hacia el centro. Para tanques de techo fijo, se puede instalar una boquilla de orientación central único con dos puertos de deflexión localizados en conductos, y los puertos funcionan como boquillas laterales. La unidad se puede insertar a través de las aberturas ensanchadas previstas típicamente en los tanques de techo fijo existentes. La boquilla de un solo conducto más dos "puertos deflectores" pueden descargar a la izquierda, a la derecha y hacia el centro de un tanque con techo fijo.

(Los inventores enseñan, además, para el alcohol o líquidos similares, posiblemente no descargar tanto a la izquierda como a la derecha, sino descargar alternativamente todo a la izquierda o todo a la derecha, para establecer una extensión de patrón en espiral y para depositar aún más la descarga contra la pared para minimizar la precipitación).

(Preferentemente, en la mayoría de las modalidades, un cuarto orificio más pequeño descargará una cantidad relativamente pequeña de espuma aireada, es decir menos de 0,57 m³/minuto (150 gpm), directamente por la pared de tanque para que aterrice y cubra la superficie del tanque directamente debajo de la unidad. Con frecuencia, este pequeño cuarto puerto de descarga puede no mencionarse en la presente descripción, y en muchos casos parece innecesario. Sin embargo, es probable que se incluya en unidades comerciales por precaución).

El presente sistema ofrece por tanto una solución rentable a un problema costoso y peligroso. Proporcionar a los primeros bomberos en responder un medio adecuado para extinguir con éxito al menos los incendios de junta de borde del tanque, y preferentemente también medios para la supresión de vapor de superficie total y medios para

extinguir incendios de superficie total de tanques de líquido, fijando de manera estratégica y permanente relativamente pocos componentes económicos en un tanque, así como proporcionar herramientas de soporte (monitores, boquillas, mangueras y bombas), debe ser primordial al considerar cómo proteger mejor un peligro. Hacer esto asegura una buena relación con los primeros bomberos en responder, así como proporciona una mejor solución a peligros con tanques grandes.

Para recapitular y reflexionar sobre el historial de desarrollo, un ataque "completamente portátil" de dos fases de Williams para "incendios de junta de borde" e incluso para "incendios de superficie total de tanques de líquido" ha sido exitoso. Sin embargo, según lo requerido por el ataque "completamente portátil" de dos fases, que requería que los humanos subieran las mangueras por una escalera del tanque hasta el descanso del tanque y que cargaran las mangueras alrededor de sus pies para activar un sistema primario, presentaba un riesgo personal que no era atractivo. Los sistemas fijos no tripulados o en gran parte no tripulados presentaban un entorno de personal mucho más atractivo. Sin embargo, cualquier sistema fijo o semifijo también debe aproximarse al grado de fiabilidad y flexibilidad y rentabilidad que proporciona el sistema "portátil" de dos fases.

Un descubrimiento sorprendente, que aumentó la fiabilidad, la rentabilidad y la flexibilidad de los presentes sistemas fijos, se produjo con la prueba de una boquilla de espuma "aireada" con espacio de aterrizaje mejorado que "proyecta" espuma aireada. La boquilla de espuma aireada, con mejora del espacio de aterrizaje estrecho, se probó para mostrar que podía "lanzar" espuma aireada significativamente hacia la izquierda y/o hacia la derecha mientras aún hacer aterrizar una porción predominante de esa espuma en la "periferia" estrecha del tanque. Además, la boquilla podría lanzar o proyectar espuma aireada con éxito a una distancia significativa, por ejemplo, al menos 6,10 m (20 pies), mientras hace que aterrice la espuma predominantemente en la periferia. Y el impulso del "lanzamiento" o la proyección permitió al sistema "extender" la espuma, según mostraron las pruebas, a una distancia sorprendente de 36,58 m (120 pies) tanto a la izquierda como a la derecha de la boquilla, y hacerlo muy rápidamente. Como resultado, una boquilla de espuma aireada con espacio mejorado podría formar un medio fijo primario rentable adecuado para, al menos, extinguir incendios de junta de borde. Para comparar con el "sistema portátil" anterior de Williams, la varilla de espuma portátil anterior solo se usaba para establecer una "cabeza de playa" directamente debajo de la varilla, lo que permitía a los humanos montar la pared de tanque en la posición de la varilla junto a la escalera y colocar en su lugar el sistema de extinción de incendios primario, alimentado por mangueras que recorren por la escalera. Por el contrario, con los presentes sistemas fijos novedosos, un monitor y boquilla portátiles, si se usan, llegarán a ser secundarios. Una "varilla izquierda y/o derecha fija" se convierte en el elemento clave del sistema de extinción de incendios primario para el "incendio de junta de borde". Otra boquilla de orientación central fijo cubre un incendio de superficie total.

Descripción de otras enseñanzas descubiertas

El problema de un diseño fiable práctico y eficaz para un sistema fijo de extinción de incendios para incendios de tanques, especialmente en tanques de diámetro mayores de 30,48 m (100 pies) y 60,96 m (200 pies), ha existido durante mucho tiempo. La búsqueda en las soluciones existentes descubrió lo siguiente.

Cámaras de espuma - Por ejemplo, Patente de Estados Unidos núm. 3,876,010 de Blomquist

Para los incendios de junta de techos flotantes, las "cámaras de espuma" o los "vertedores de espuma" descritos anteriormente, dejar caer espuma altamente aspirada entre la pared de un tanque y un "dique de espuma" de techo flotante ha sido una solución del sistema fijo de extinción de incendios tradicional. Estos sistemas son inadecuados para atacar un incendio de "superficie total" en un tanque de > 200 pies de diámetro y probablemente inadecuados para un tanque de > 30,48 m (100 pies) de diámetro. Su extensión de espuma es típicamente menos que 15,24 m (50 pies), por lo que se requiere una gran cantidad de cámaras de este tipo. Dado el grado de expansión impartido a la espuma, la extensión de espuma es lenta y corta y la cantidad de gpm es limitada. El solicitante experimentó con las cámaras de espuma comunes para confirmar que la extensión de su espuma altamente aspirada era solo de aproximadamente 12,19 m -15,24 m (40-50 pies) en cada dirección alrededor del perímetro o la periferia del tanque (por ejemplo, en el área entre la pared de tanque y el "dique de espuma" en el techo flotante). Y esta extensión de 12,19 m -15,24 m (40-50 pies) también fue relativamente lenta.

Saval y Knowsley

Un aparato "Saval" se observó en Internet y se descubrió un aparato similar de Knowsley. Este tipo de aparato propone dos boquillas de orientación hacia abajo a 45°, "que descargan" a izquierda y derecha, estacionadas a lo largo del borde de pared (así como una pequeña descarga directamente hacia abajo). Las dos boquillas de 45° no descargan "significativamente de manera horizontal" y no se propone ninguna boquilla para descargar "hacia el centro" del tanque. Además, las boquillas de Saval parecen "depositar" sus descargas contra la pared de tanque. El efecto de depósito podría ser el de minimizar el impacto de aterrizaje sobre el líquido y/o dirigir más espuma hacia la periferia y/o aumentar la aireación. Sin embargo, un experto en la técnica sabe que la técnica de "depósito" disminuye la fuerza lateral detrás de la espuma, desperdicia energía de proyección y reduce la capacidad de extensión de espuma. Ni Saval ni Knowsley reivindican una capacidad de "extensión de espuma" novedosa o

excepcional. Esto implica que la extensión de espuma de Saval y Knowsley está en el mismo orden que el de las "cámaras de espuma" y/o "vertedores de espuma" tradicionales.

Publicación de Patente de Estados Unidos núm. US 2004/0140106 de Uribe

Uribe enseña una boquilla de sistema fijo montada en la pared de tanque con una cámara de aireación. No se menciona el grado de aireación. No se describe ningún moldeador de flujo. Uribe no descarga a la derecha ni a la izquierda, sino sólo hacia el centro, como más adelante con Nihilator. Uribe asegura que eventualmente su espuma descargada cubrirá toda la superficie del tanque. Dado que un experto en la técnica sabe que la espuma tiene una vida útil limitada y una extensión limitado, la declaración de Uribe implica que el tanque de Uribe tiene inherentemente un diámetro de menos de 30,48 m (100 pies).

Nihilator

Se localizó una referencia a un dispositivo Nihilator, aunque parece que Nihilator ya no se ofrece como producto comercial. Un experto en la técnica podría suponer que el Nihilator no fue efectivo. El Nihilator es una boquilla de orientación central aparentemente diseñada para un tanque de techo fijo y tiene una cámara de aireación. El Nihilator descarga espuma hacia el centro del tanque y sugiere que se use con cámaras de espuma tradicionales.

Principales modalidades comerciales

La presente invención y sus modalidades relacionadas tienen varias modalidades comerciales principales. Para facilitar la referencia, las modalidades comerciales principales actuales reciben nombres gráficos.

Objetivo primario - Techo flotante, pero ningún techo fijo - Tanques grandes

- Sistema (semifijo) de "Orientación y disparo" - Útil para:

- Protección de junta de borde y extinción de incendios
- Cobertura de superficie total de espuma cuando no hay incendio, por ejemplo, para la supresión de vapor de techo hundido

Ventajas:

- Cada varilla puede proteger hasta 73,15 m (240') de circunferencia de borde de junta, en comparación con 12,19 m o 24,38 m (40' u 80') con las cámaras de espuma convencionales; por lo tanto, se necesitan menos varillas
- El monitor y la boquilla portátiles proporcionan redundancia de reserva y capacidad de supresión de vapor
- Bajos costos, instalación mínima

- Sistema (fijo) "Ambush" - Útil para:

- Protección de superficie total, incendio de junta de borde e incendio de tanque de líquido que involucra completamente la superficie total (hundimiento de techo flotante)
- El número de sistemas por tanque depende del diámetro del tanque (y del producto almacenado)
- El sistema puede usarse para extinguir incendios en el borde de junta del borde con la boquilla central regulada para no sobrecargar un techo flotante

Ventajas:

- Los flujos izquierda/derecha/central (y posiblemente hacia abajo de la pared) pueden descargar y/o proyectar espuma aireada en 3 o 4 direcciones
- Sistema capaz de descargar 7,19 m³/minuto (1900 gpm) de cada conjunto en el modelo más grande
- Cada varilla puede proteger hasta 73,15 m (240') de borde de junta y hasta 45,72 m (150') hacia el centro
- Requiere significativamente menos instalaciones de varilla que la técnica anterior

Objetivo primario: Techo fijo, Tanque grande

- Sistema (fijo) de "Orientación expansiva" - Útil para:

- Techo cerrado, protección de tanque lleno

Ventajas:

- Fácil instalación en tanques existentes, a través de orificios ensanchados individuales existentes de 6".

- Cada varilla puede proteger hasta 73,15 m (240') de borde de junta y hasta 76,2 m (250') hacia el centro
- Incorpora una junta de teflón para vapor para detener vapores que se desplazan por el tubo y salen por los orificios de aireación.
- Puede proyectar 10,22 m³/minuto (2700 gpm) de espuma total, a través de flujos hacia adelante y hacia la izquierda/derecha y hacia abajo
- Requiere significativamente menos instalaciones de varilla que la técnica anterior

Nuevamente, el éxito de las modalidades anteriores puede basarse en parte en el desarrollo de un moldeador de flujo fijado en la punta de las boquillas, que facilita proporcionar una boquilla de proyección de espuma y de proyección con fuerza, así como desarrollar una espuma adecuadamente aireada para el contexto.

Los sistemas y metodologías comerciales principales - En mayor detalle la invención, como se introdujo y describió anteriormente, se refiere a varios aspectos y modalidades para sistemas y métodos fijos y semifijos para extinguir incendios de tanques de líquidos en tanques de almacenamiento industrial grandes. La invención cubre tanques con y sin techos fijos y sistemas que son fijos o semifijos, y sistemas desarrollados principalmente para incendios de junta de borde y para incendios de superficie total de tanques de líquido. El sistema semifijo (para la protección de extinción de incendios y vapor de junta de borde) -Resumen de orientación y disparo

El sistema de varilla y tubo de subida fijos de orientación y disparo es un sistema semifijo que puede usarse de inmediato para la protección contra "incendios de junta de borde", así como para la supresión de vapor. El sistema de varilla y tubo de subida fijos de orientación y disparo se basa en las exitosas extinciones de junta de borde fabricadas por Williams mediante el uso de equipos completamente portátiles, así como en el posterior desarrollo de Herramienta Daspit. Dado el mayor desarrollo de una cámara de aireación adecuada y una combinación de boquillas con modelador de flujo, las unidades de boquillas de espuma aireada, o "varillas", fijadas a la pared de tanque, se convierten en un medio de extinción de "incendios de junta de borde" primario rentable. Un tubo de subida fijo adicional, para suministrar fluido de extinción de incendios a un monitor y boquilla portátiles, puede proporcionar redundancia en caso de daños en el sistema primario, así como una capacidad adicional de supresión de vapor de superficie total. (Y, por supuesto, más tubos de subida fijos independientes con boquillas de orientación de centro fijo ofrecen una capacidad de protección de extinción de incendios de superficie total completamente fija).

Por lo tanto, el sistema y método de varilla y tubo de subida semifijo de orientación y disparo proporciona una extinción más segura y rápida para los incendios de junta de borde, así como una reserva para la desactivación de componentes o la supresión de vapor. Este sistema de varilla y tubo de subida fijo mínimo requiere solo fijar estratégicamente de manera permanente algunos componentes económicos directamente en un tanque. Como consecuencia de una combinación adecuada de una boquilla de espacio mejorado con una espuma adecuadamente aireada, las boquillas izquierda y derecha de una varilla pueden fijarse a una distancia de 67,06 m a 73,15 m (220 a 240 pies), (en lugar de 12,19 m a 24,38 m (40 a 80 pies) de distancia con los sistemas de cámara de espuma de la técnica anterior). Por lo tanto, el sistema de varilla de boquilla de espuma aireada de espacio mejorado se puede llevar a cabo como un sistema de extinción de incendios primario para el "incendio de junta de borde" mientras uno o más tubos de subida, instalados cerca de un descanso de tanque y una escalera para la conexión rápida de monitores/boquillas portátiles, se puede considerar como protección de extinción de incendios de junta de borde de reserva redundante, en caso de daño al sistema primario, y como una capacidad para proporcionar supresión de vapor de superficie total si un techo flotante se hunde de manera parcial o total. Este sistema semifijo permite atacar un incendio de junta rápidamente con mucho menos riesgo para el personal.

El sistema elemental semifijo, denominado Sistema de orientación y disparo, tiene un diseño recomendado de la siguiente manera:

Número de varillas de espuma para protección de junta de circunvalación completa	
Cobertura de 73,15 m (240') de cada una - Dique de espuma de altura 0,61 m (24") requiere al menos 67,06 m (220') de cobertura de cada una - Dique de espuma de 0,61 m (12") de altura	
Diámetro del tanque	Núm. de varillas de espuma requeridas
0 m - 23,16 m (0'-76')	1
23,47 m - 46,63 m (77'-153')	2
46,94 m - 69,80 m (154'-229')	3
70,10 m - 93,27 m (230'-306')	4
93,57 m - 116,43 m (307'-382')	5
116,74 m - 139,60 m (383'-458')	6
<i>Williams Fire and Hazard Control 1-800-231-4613</i>	
Nota: El número de "cámaras de espuma" de la técnica anterior que se requeriría para proteger los tamaños de tanque anteriores es muchos múltiplos del número de las presentes "varillas de espuma" novedosas requeridas, debido a la cobertura extendida de las presentes "varillas de espuma" (73,15 m 24,38 m (240' contra 80') o 67,06 m contra 24,38 m (220' contra 80')).	

El sistema semifijo de orientación y disparo es particularmente aplicable para tanques grandes sin techo fijo para "incendios de junta de borde" y supresión de vapor de superficie total. Una gran ventaja es el bajo costo. El sistema de orientación y disparo se caracteriza por un par de boquillas de proyección de espuma aireada fijas entre sí en una "varilla" fija, estructurada para descargar en direcciones casi opuestas y casi horizontalmente. Se ha demostrado que la varilla del tanque de espuma aireada puede aterrizar y extender la espuma aproximadamente 36,58 m (120 pies) en cada dirección en la "periferia" del tanque, que es el espacio entre el "dique de espuma" y la pared de tanque de un techo flotante. Vea a continuación los resultados de las pruebas. Preferentemente, además de los tubos de subida de varillas de espuma fijos fijados a o alrededor de la pared de tanque, se fija al menos un tubo de subida adicional de al menos cuatro pulgadas a la pared de tanque para asociarlo con el sistema de escalera y descanso del tanque. El tubo de subida adicional está estructurado para comunicar el fluido de extinción de incendios desde aproximadamente el suelo hasta aproximadamente la parte superior del tanque y está estructurado con un accesorio en su extremo, cerca de la parte superior del tanque, el accesorio adecuado para fijar un monitor y boquilla portátiles (al menos 0,57 m³/minuto (150 gpm) a 689 476 Pa (100 psi)). El sistema fijo para techo flotante no fijo, que incluye el incendio de superficie total - Resumen de Ambush Un nuevo peligro primario surge del hecho de que los tanques de almacenamiento industriales para almacenar líquidos inflamables y productos de hidrocarburos se están construyendo con diámetros cada vez mayores. Actualmente se están construyendo tanques de 123,44 m (405') de diámetro y mayores. Las boquillas portátiles de extinción de incendios a gran escala, tales como 37,85 m³/minuto, 45,42 m³/minuto o 53 m³/minuto (10 000 gpm, 12 000 gpm o 14 000 gpm), capaces de lanzar líquidos de extinción de incendios y supresores de peligros (concentrado de agua y espuma) sobre la parte superior de la pared de tanque, típicamente indican intervalos máximos en el intervalo de 121,92 m a 152,4 m (400- 500 pies). Las espumas de extinción de incendios de boquillas portátiles a gran escala se pueden basar en la extensión, en el mejor de los casos, de aproximadamente 30,48 m (100'). (Conservadoramente, se puede considerar de manera fiable que la espuma podría solamente extenderse aproximadamente 24,39 m (80 pies). Por lo tanto, las boquillas portátiles de extinción de incendios tratan de manera efectiva un incendio de tanque de líquido inflamable que involucra completamente la superficie total en un tanque de 123,44 m (405') de diámetro lanzando espuma sobre la pared desde una localización contra el viento, probablemente tiene que situarse dentro de 30,48 m (100') de una pared de tanque. Las consideraciones de logística, así como la existencia de fosos, edificios y otros equipos y tuberías alrededor de los tanques, y especialmente las consideraciones de calor y seguridad del personal, hacen extremadamente problemática cualquier táctica que requiera acercarse a un incendio de tanque de líquido que involucre completamente la superficie total en un tanque de 123,44 m (405') de diámetro, más cerca de 30,48 m (100').

La presión adicional para mejorar proviene del hecho de que el valor, para el propietario del tanque, de un galón del producto en el tanque también aumenta drásticamente. Los propietarios de tanques grandes y de productos de tanques grandes quieren que el producto y el tanque estén protegidos contra incendios.

Las consideraciones anteriores incentivaron a los inventores a desarrollar un sistema completamente fijo, que incluye una o más boquillas de orientación de centro fijo más una varilla de espuma aireada, preferentemente una varilla de descarga izquierda y derecha, pero posiblemente una varilla de descarga totalmente izquierda o totalmente derecha. El sistema se conoce como Ambush y proporciona una primera defensa para tratar peligros de incendio y vapor, que incluyen incendios de tanque de líquido en la superficie total, en todos los tanques sin un techo fijo, aunque especialmente en tanques de diámetro grande.

El Ambush podría implementarse de una manera como un sistema de orientación y disparo "fijo". El tubo de subida de orientación y disparo provisto con un accesorio para fijar un monitor y boquilla portátiles, localizado cerca de la escalera y el descanso del tanque, podría tener una boquilla de orientación central permanentemente fija, tal como una boquilla de expulsión automática de flujo principal. El tubo de subida y la boquilla podrían tener un aspecto y una función mejores como tubo de subida y boquilla de orientación expansiva, sin, sin embargo, las restricciones de espacio lateral, los puertos laterales y sin la necesidad de una cámara de aireación. El ajuste de la boquilla podría ser fijo o establecerse con respecto al tamaño del tanque y otras varillas fijas de manera que la boquilla cubra con espuma una porción central relevante de la superficie del tanque. No se requeriría una cámara de aireación de aire ambiente separada, como se conoce en el campo de las boquillas de extinción de incendios de flujo maestro. Un tubo de subida fijo y una boquilla separados no necesitan limitarse a estar localizados cerca de una escalera y un descanso del tanque. Solamente se incluirán aquellos tubos de subida y boquillas fijos orientados al centro necesarios mientras cubran adecuadamente la parte central de la superficie del tanque con espuma, en su contexto.

Un sistema Ambush proporciona un diseño adaptado de tres unidades de boquilla, o varillas, en el que preferentemente todas las boquillas usan una o dos cámaras de aireación de aire ambiente próximas y en el que todas usan uno o dos tubos de subida asociados. Estas tres unidades de boquillas están diseñadas para instalarse como unidades alrededor de un tanque.

El sistema fijo de varilla de espuma aireada de tres boquillas incluye un conjunto de boquillas fijas de espuma aireada. Este conjunto de boquillas, cada una denominada "varilla fija", tiene capacidad izquierda y/o derecha y sobre la parte superior (hacia el centro), todas con espacios de aterrizaje mejorados. Preferentemente, las unidades de tres varillas de boquilla están separadas alrededor de y cerca de la pared interna del tanque, cada unidad proporciona preferentemente dos boquillas que descargan predominantemente a izquierda y derecha, a lo largo de

las partes de la pared interna del tanque, y una tercera boquilla que descarga hacia el centro. Preferentemente, la boquilla "hacia el centro" descarga al menos más allá de un anillo anular de espuma de aproximadamente 80', anticipado para crearse sobre una superficie abierta de tanque mediante las boquillas de descarga a la izquierda y a la derecha. (En algunos casos, la unidad de varilla de tres boquillas también proporciona un cuarto puerto pequeño o boquilla para descargar directamente debajo de la varilla y en el interior de la pared de tanque). Cualquier inhabilitación de una varilla fija debido a un incendio, peligro o incidente en particular puede ser complementado con grandes boquillas portátiles situadas en el suelo, que lanzan espuma sobre la pared de tanque, como es conocido en la técnica.

El perímetro de un tanque de 123,44 m (405') se extiende aproximadamente 381 m (1250 pies). Las pruebas muestran que las presentes varillas de espuma fijas novedosas (Sistema Ambush) deben poder dirigir la espuma para que se extienda al menos 24,38 m a 27,43 m (80' a 90') en cada dirección, preferentemente 36,58 m (120 pies), y también para que extiendan la espuma 24,38 m (80') hacia adentro, hacia el centro del tanque. (Nuevamente, además, se puede descargar una pequeña cantidad de espuma directamente debajo de las varillas de espuma fijas). Estas boquillas podrían cubrir la pared interior del tanque con un anillo de espuma anular de casi 24,38 m (80') de ancho, con relativa rapidez. Una tercera boquilla fijada a cada varilla fija, preferentemente con su propia cámara de aireación, proyecta espuma hacia el centro del tanque y al menos hacia el interior del anillo de espuma anular de 24,38 m (80') que se estableció. Preferentemente, para un tanque grande, la tercera boquilla hace aterrizar un espacio de espuma con un punto medio del espacio de aproximadamente 27,43 m a 36,58 m (90 a 120 pies) radialmente hacia adentro de la pared de tanque. La longitud del espacio de aterrizaje debe extenderse preferentemente al menos de 6,10 m a 9,14 m (20 a 30 pies) hacia adelante y hacia atrás desde el punto medio de aterrizaje, a lo largo de la línea de proyección de descarga. El espacio de aterrizaje debe extenderse preferentemente al menos de 15 a 6,10 m (20 pies) lateralmente desde la línea de proyección de descarga. Se ha demostrado que tal descarga de espuma es capaz de extender la espuma hacia y a través del centro de un tanque de 123,44 m (405') de diámetro. Si se toma la espuma proyectada en el centro junto con la espuma descargada periféricamente, se debe seleccionar un total de gpm de espuma de manera que la superficie del tanque se cubra con una cubierta de espuma suficientemente profunda y duradera. Es decir, los gpm de las varillas y boquillas deben tener en cuenta la densidad de tasa de aplicación deseada y/o requerida para la superficie del tanque.

Este sistema y metodología abierta de tres boquillas fijas tiene la ventaja de concentrar una cubierta de espuma en porciones de la superficie del líquido del tanque adyacentes a las paredes del tanque. Las partes adyacentes a las paredes del tanque son importantes porque la propia pared de tanque puede retener un calor significativo. La pared de tanque típicamente necesita más enfriamiento. Para un tanque de 123,44 m (405 pies) de diámetro, por ejemplo, se pueden usar siete u ocho varillas de espuma fijas de tres boquillas grandes, cada varilla de espuma de tres boquillas grande descarga aproximadamente 7,57 m³/minuto (2000 gpm) de concentrado de agua/espuma total de su grupo de boquillas. En una modalidad preferida, una boquilla que descarga hacia la izquierda y hacia la derecha podría descargar aproximadamente 2,65 m³/minuto (700 gpm) cada uno. Una boquilla dirigida hacia el centro podría proyectar aproximadamente 1,89 - 3,41 m³/minuto (500 — 900 gpm) hacia el centro. Un puerto pequeño que descargue inmediatamente debajo de la varilla fija podría descargar aproximadamente 0,38 m³/minuto (100 gpm) hacia abajo.

Una vez más, en la medida en que una o más varillas de espuma fijas de tres boquillas queden inhabilitadas por el incendio o una explosión, las boquillas de extinción de incendios portátiles grandes pueden situarse en el suelo y usarse para complementar las partes no inhabilitadas del sistema fijo.

En el sistema fijo de varilla de espuma aireada de tres boquillas, los orificios de descarga de las boquillas contienen aletas, o moldeadores de flujo, para minimizar la turbulencia en la descarga de espuma aireada de las boquillas. Minimizar la turbulencia mejora el alcance y la extensión de la espuma, y ajusta el espacio de aterrizaje.

Una modalidad preferida de varilla de espuma aireada fija de tres boquillas incluye dos cámaras de aireación. La(s) cámara(s) de aireación típicamente consiste(n) en chorros tubulares insertados dentro de la tubería cerca de una serie de puertos de entrada de aire, y la cámara está situada proximalmente aguas arriba de las descargas de la boquilla. Los chorros, de manera conocida, crean una zona de baja presión, aspirando aire a través de los orificios y mezclando el concentrado de agua/espuma con aire para crear una espuma aireada para la descarga. Las curvas incorporadas en el conducto entre una cámara de aireación y una boquilla de descarga pueden mejorar la aireación de la espuma. Sin embargo, no se puede incluir ninguna curva entre una cámara de aireación y una boquilla de proyección central para airear mínimamente esa espuma con el fin de mejorar el lanzamiento y la extensión de la espuma. La descarga de esa boquilla tiene una duración del vuelo más larga en la que se logra la aireación adicional. Dos cámaras de aireación permiten adaptar la aireación más estrechamente al propósito de la boquilla.

Si bien el sistema de tres boquillas se diseñó inicialmente para abordar el problema de un incendio de tanque de líquido que involucra completamente la superficie total (sin techo fijo), tal como un incendio en un tanque industrial que tiene un diámetro de 123,44 m (405 pies), rápidamente se vio que el sistema de varilla de espuma aireada fija de tres boquillas tenía aplicación en tanques de todos los tamaños de diámetro, y en la situación de un incendio completamente involucrado o un incendio de junta de borde o simplemente una necesidad de supresión de vapor. La varilla fija grande es útil incluso si un flotador permanece en su lugar y solo hay un incendio de junta o una

necesidad de supresión de vapor sobre el flotador. Se puede proporcionar una válvula para eliminar la espuma descargada hacia el centro en el caso de un incendio de junta de borde.

Sistema de boquilla fija de techo fijo - Resumen de orientación expansiva

Se ha diseñado un sistema de varilla de boquilla fija de techo fijo como respuesta directa a los problemas que enfrentan las cámaras de espuma cuando se instalan en un tanque de techo cerrado con el fin de proteger toda la superficie. Una varilla del presente sistema de boquilla fija de techo fijo proyecta espuma directamente hacia el centro del tanque, así como hacia la izquierda y la derecha para proteger los alrededores de las paredes internas del tanque. La unidad de varilla preferentemente incorpora una junta de teflón para vapor para evitar que los vapores del tanque se escapen del tanque a través de los orificios de aireación en la tubería de suministro del sistema de varilla.

A diferencia de las cámaras de espuma que simplemente vierten espuma sobre la superficie desde la circunferencia de un tanque, de manera que la espuma debe extenderse a través de la superficie del líquido mediante el uso de solo la gravedad como medio de propulsión a través de la carga estática de la espuma apilada cerca de la pared de tanque, la presente cabeza de descarga de la varilla de espuma aireada de techo fijo proyecta la espuma hacia el tanque con una velocidad significativa, para empujar la espuma hacia el centro del tanque. Desde la misma varilla, se proyecta espuma desde los puertos de descarga interiores izquierdo/derecho para proteger el área cercana a las paredes del tanque.

A medida que la espuma se acumula en el centro, comenzará a fluir hacia fuera nuevamente, hacia las paredes del tanque. La espuma en las paredes del tanque se acumulará y fluirá hacia el centro del tanque, cerrando el espacio entre los dos.

Cada cabeza de descarga de varilla de techo fijo está diseñada preferentemente para hacer fluir 3,78 m³/minuto (1000 gpm); 2,27 metros³/minuto (600 gpm) se suministra a través del flujo central que se proyecta hacia el centro del tanque con 0,76 m³/minuto (200 gpm) que se proyecta a la izquierda y a la derecha contra la pared de tanque. Este caudal se puede regular mediante un chorro interno aguas arriba de los orificios de aireación. El aire se introduce en el flujo en los orificios de aireación por el efecto Venturi creado por el chorro interno. Esto airea la espuma antes de que salga de la varilla para permitir que la espuma aireada aterrice sobre la superficie del líquido. Preferentemente, la cámara de aireación de aire ambiente está destinada a crear una espuma de expansión relativamente baja en comparación con otros dispositivos, con el fin de mantener una espuma de burbujas pequeñas. Esta espuma es más adecuada para extenderse rápida y efectivamente a través de una superficie líquida, proporcionando por lo tanto una rápida cobertura y extinción del tanque. Uno de los objetivos principales del sistema de varilla de techo fijo es mejorar los métodos actuales de protección de tanques de almacenamiento de techo cerrado. El sistema de varilla de techo fijo lo logra proyectando espuma, en lugar de verter espuma, y diseñando cuidadosamente tamaños y modelos de punta de descarga acoplada con un aireador de aire ambiente eficiente y caudales, modeladores de flujo y enderezadores de flujo favorables.

El diseño recomendado de un sistema de varilla de techo fijo, por ejemplo, es el siguiente:

Cantidad de sistemas de orientación expansiva necesarios para la protección de superficie total	
Descarga de 3,78 m ³ /minuto (1000 gpm) de cada sistema	
Diámetro del tanque	Cabezales de descarga requeridos
0 m-31,39 m (0'-103')	1
31,70 m-44,50 m (104'-146')	2
44,81 m-54,25 m (147'-178')	3
54,56 m-62,79 m (179'-206')	4
63,09 m-67,36 m (207'-221')	5
67,67 m-73,76 m (222'-242')	6
74,07 m-79,86 m (243'-262')	7
80,16 m-85,34 m (263'-280')	8
85,65 m-90,53 m (281'-297')	9
90,83 m-95,40 m (298'-313')	10
95,71 m-96,32 m (314'-316')	11
96,62 m-100,58 m (317'-330')	12
<i>Williams Fire and Hazard Control 1-800-231-4613</i>	
Nota: Las densidades de aplicación usadas en los cálculos anteriores se basan en una escala de aumento de 0,0049 m ³ /minuto/m ² a 0,0057 m ³ /minuto/m ² (0,12 gpm/pie ² a 0,14 gpm/pie ²). Estos números se basan en la experiencia de Williams con la extinción de grandes incendios en tanques de almacenamiento de superficie total.	

Metodología Especial - Alcoholes

Se sabe que los alcoholes y los líquidos relacionados y los solventes polares atraen el agua fuera de las burbujas de espuma. La espuma, por lo tanto, preferentemente aterrizza "ligeramente" sobre alcoholes o fluidos similares para

minimizar la profundidad de cualquier caída de la espuma por debajo de la superficie del líquido. Los inventores enseñan que un patrón en espiral puede ser preferible para extender la espuma que aterriza sobre el alcohol o líquidos similares en caso de incendio. Por tanto, los inventores enseñan, para tanques de alcohol o de líquidos o solventes polares relacionados, un método para depositar espuma descargada contra las paredes internas de tanque antes de hacer aterrizar la espuma en el líquido, y descargar la espuma predominantemente solo a la izquierda o solo a la derecha, de una pluralidad de boquillas, para desarrollar un patrón en espiral implementado para la espuma en el tanque.

Espuma aireada

La espuma preferida para producir la espuma aireada indispensable para los presentes sistemas fijos usa una cámara de aireación de aire ambiente, localizada justo aguas arriba de las boquillas. Es conocido en la técnica producir una cámara de aireación justo aguas abajo del espacio del orificio de descarga de la boquilla. En este sentido, la palabra boquilla se usa para hacer referencia a la parte del cilindro que contiene el espacio o el escariado hacia el orificio más estrecho, recuperando de esta manera la mayor presión de cabeza para la descarga. Tal espacio del orificio de descarga de la boquilla puede descargar en una cámara de aireación donde se produce espuma aireada y luego se descarga desde la cámara de aireación a la atmósfera. La Patente de Estados Unidos 5,848,752 de Kolacz, en particular la Figura 3, ilustra este tipo de boquilla de aireación de espuma. También, la Patente de Estados Unidos 4,944,460 de Steingass ilustra este tipo de boquilla de espuma de aireación. En igualdad de condiciones, se prefiere una cámara de aireación separada aguas arriba del espacio de boquilla. Sin embargo, un experto en la técnica reconocería que esa no es la única manera de crear espuma aireada.

Resumen de las modalidades comerciales principales

El sistema de orientación y disparo, como mínimo, incluye la instalación de un sistema de varilla de espuma aireada de una o dos boquillas, como un sistema fijo, preferentemente cada 30,48 m a 73,15 m (100' a 240') alrededor del perímetro de un tanque, que debe ser suficiente para extinguir los "incendios de junta de borde" del tanque.

Una buena razón para instalar también al menos un tubo de subida fijo cerca de un descanso, para fijar de manera liberable un monitor y boquilla portátiles, junto con el sistema anterior de una o dos boquillas, sería proporcionar redundancia y protección de espuma de reserva, en caso de que algunas unidades de sistema fijo se dañaran debido a una explosión, y para proporcionar también una "cubierta" de espuma de superficie total para la "supresión de vapor" en caso de que se hunda un techo flotante del tanque. Tal tubo de subida de monitor fijo tendría una conexión al departamento de bomberos en la parte inferior del tanque y un accesorio de desconexión rápida del monitor en la parte superior. Durante un evento, si es necesario, un bombero podría llevar un monitor de aluminio liviano y una boquilla a la parte superior de un tanque e instalar el monitor en la tubería del tubo de subida usando el accesorio de desconexión rápida (aproximadamente 2 minutos de instalación). Desde este punto de vista, el bombero podría aplicar espuma directamente en las áreas necesarias. Esto maximiza la eficacia de los recursos disponibles para el bombero. Se evita el peligro y el riesgo de tender mangueras de extinción de incendios por una escalera en el lado del tanque para implementar un sistema portátil. Williams recomienda instalar una tubería del tubo de subida de monitor fijo en localizaciones cercanas a los descansos del tanque. Este tubo de subida de monitor fijo también podría usarse para aplicar espuma si es necesario en cualquier área expuesta debido a un techo "inclinado" o en el caso de que la cabeza de varilla de espuma se haya visto comprometida debido a una explosión. Este sistema semifijo elemental minimiza la inversión de capital inicial para la protección de un tanque sin techo fijo, al menos de un incendio de junta de borde y un techo hundido, al tiempo que proporciona un sistema probado que es fácil de operar y mantener. El equipo elimina la necesidad de arrastrar varias mangueras por la escalera de un tanque, lo que impide que los bomberos suban o bajen del tanque rápidamente.

El sistema Ambush es un sistema fijo particularmente aplicable para incendios de superficie total de tanques de líquido y/o incendios de junta de borde, que se incluye en tanques grandes, de nuevo como se indicó antes, preferentemente para tanques sin techo fijo. El sistema Ambush incluye preferentemente varillas de espuma aireada con tres boquillas, con dos boquillas que descargan en direcciones casi opuestas y que pueden orientarse con respecto a un tanque para descargar casi horizontalmente. La tercera boquilla se proyecta en una dirección casi perpendicular al eje de descarga definido por las dos primeras boquillas. Cuando está orientada con respecto al tanque, la tercera boquilla se proyecta casi hacia el centro del tanque con un ángulo de inclinación apropiado. La tercera boquilla está preferentemente estructurada para hacer aterrizar espuma aireada a una distancia de al menos 30,48 m (100 pies). Las tres boquillas proyectan espuma aireada sustancialmente de manera direccional.

El sistema de orientación expansiva es un sistema fijo particularmente aplicable a peligros e incendios en tanques grandes con techo fijo, y preferentemente se puede instalar en y a través de las aberturas superiores existentes en la pared de tanque. El sistema de orientación expansiva se caracteriza por un conducto que termina en una punta de boquilla, el conducto que tiene dos puertos de descarga laterales con "deflectores" asociados, en gran parte interiores. Los puertos, el conducto y la boquilla están estructurados para pasar a través de las aberturas existentes en la pared de tanque y para orientarse con los puertos que descargan en direcciones casi opuestas, casi horizontalmente, y la punta de boquilla que descarga casi hacia el centro. Tanto la boquilla como los puertos descargan preferentemente un flujo sustancialmente concentrado.

La capacidad de proyección aumentada y la capacidad de extensión de la espuma de cada sistema descrito anteriormente da como resultado la instalación y el mantenimiento de un número significativamente menor de unidades por tanque que con los sistemas fijos anteriores. Los nuevos sistemas pueden proteger tanques significativamente más grandes con menos equipo fijo y en menos tiempo. Un moldeador de flujo instalado en la punta de las boquillas contribuye a la capacidad de proyección aumentada de las boquillas y, junto con el desarrollo de una espuma adecuadamente aireada, produce un flujo concentrado y una extensión de espuma optimizada.

Pruebas

Como se describió anteriormente, el sistema fijo actualmente aceptado para proteger tanques de almacenamiento comprende "cámaras de espuma" (a veces llamadas "vertedores de espuma"). Las cámaras de espuma fijas tienen limitaciones, una limitación principal es su método de aplicar espuma a un área de junta. Ya sea debido (1) al grado de aireación producido por la cámara de espuma y/o (2) una fragilidad percibida de la burbuja de espuma y/o la (3) un espacio disperso descargado, la cámara está estructurada para "verter" solo suavemente una espuma expandida en gran medida sobre la junta de un tanque. La cámara de espuma vierte; no lanza ni proyecta. La cámara de espuma se basa en la gravedad y la cabeza creada por la pila de espuma para empujar la espuma hacia la izquierda y hacia la derecha de la cámara de espuma. Este sistema limita severamente la distancia a la que la espuma puede "extenderse", a la izquierda y a la derecha de la cámara de espuma en el área periférica de borde de junta. Este sistema requiere que un tanque tenga una gran cantidad de cámaras de espuma separadas alrededor de la circunferencia, cada 12,19 m o 24,38 m (40 u 80 pies), dependiendo de si los "diques de espuma" del techo flotante son de 0,30 m o 0,61 m (12" o 24"). Muchos tanques ahora son mayores de 91,44 m (300 pies) de diámetro. Algunos son mayores de 400 pies de diámetro. Un tanque de 121,92 m (400 pies) de diámetro con un dique de espuma de 0,30 m (12") requeriría aproximadamente 23 cámaras de espuma tradicionales para proteger la periferia. La presente invención requiere sólo aproximadamente 6 unidades para proteger la misma periferia.

A diferencia de los sistemas fijos actualmente aceptados, Williams ha desarrollado un sistema de boquillas de espuma aireada mejorado para descargar una espuma que asombrosamente demostró ser eficaz más lejos, tanto en la dirección izquierda como en la derecha, que las cámaras de espuma tradicionales. Las pruebas muestran, a continuación, que el presente sistema cubre un área más grande en menos tiempo con espuma que extingue el incendio de manera efectiva. Además, también se ha demostrado una boquilla montada en el borde que puede extender espuma hasta el centro de un tanque de 121,92 m (400 pies) de diámetro.

En diciembre de 2010, se realizó una prueba de "resistencia de concepto" en las instalaciones de prueba de Williams Fire and Hazard Control. El propósito de la prueba fue comparar y contrastar, mediante la observación, dos dispositivos de aplicación de espuma que fluyen hacia un "área periférica de junta de borde" de un tanque simulado, los que se encuentran entre una pared de tanque y un "dique de espuma" de techo flotante.

El propósito de la prueba era determinar si el rendimiento relativo del flujo de espuma de la nueva varilla de espuma de proyección de Williams podría proporcionar los beneficios anticipados en comparación con una "cámara de espuma" convencional. La espuma de ambos dispositivos se descargó en una "periferia" de techo flotante simulada, las que se encuentran entre la pared de un tanque y un dique de espuma de techo flotante. Para cada dispositivo, la espuma se desplazó a través de esta "periferia" de pared/dique de espuma simulada para alcanzar y extinguir un incendio de bandeja de hidrocarburo líquido, que simulaba un "incendio de junta de borde" de techo flotante de tanque de almacenamiento. Los caudales y las distancias se registraron como elementos de rendimiento junto con la calidad de la espuma suministrada, la relación de expansión de la espuma y el tiempo de drenaje.

El concepto que se estaba probando era si la espuma aplicada a través de una varilla de espuma de proyección de alto caudal cubriría la distancia en el área de la junta más rápidamente y protegería un segmento más grande de una junta de techo flotante a lo largo de la periferia.

La prueba observada confirmó el concepto. La espuma de la varilla de espuma de proyección se desplazó 3 veces la distancia (36,58 m contra 6,10 m (120 pies contra 20 pies)) en un 25 % menos de tiempo (74 segundos contra 101 segundos desde la cámara). Ambos extinguieron con éxito un incendio de bandeja en su punto final. La nueva varilla de espuma aplicó espuma más rápidamente en el área objetivo que la cámara de espuma convencional. Además, la nueva varilla de espuma proporcionó una tasa de aplicación de gpm por pie cuadrado un 50 % mayor, 0,025 m³/minuto contra 0,016 m³/minuto por m² (0,6 contra 0,4 gpm por pie cuadrado) que la cámara de espuma. Las dimensiones de la periferia simulada fueron 0,61 metros (2/4 de pulgada) de ancho y 0,61 metros (2/4 de pulgada) de profundidad.

Para resumir la prueba y los resultados, se ajustó una nueva boquilla de espuma aireada en un área de junta simulada con un dique de espuma y descargó junto con una cámara de espuma tradicional. La distancia máxima reconocida por la NFPA para que una cámara de espuma tradicional cubra es de 23,38 m (80' en total), 12,19 m (40') a la izquierda y a la derecha, para un dique de espuma de 0,61 m (24"). La cámara de espuma tradicional pudo cubrir esta distancia en 1 minuto y 40 segundos. La nueva boquilla de espuma aireada pudo cubrir un área tres veces mayor en un tiempo significativamente menor. La boquilla de espuma aireada cubrió un área de 73,15 m (240') (36,58 m (120') a la izquierda y a la derecha) en 1 minuto y 14 segundos. Se demostró que la espuma

aplicada a través de la nueva varilla de alto caudal que se proyecta hacia la izquierda y hacia la derecha cubriría un área de junta del dique de espuma más rápidamente, se desplazaría más lejos por dispositivo y protegería un segmento más grande de junta de techo flotante a lo largo de la periferia.

Las pruebas adicionales de una varilla de orientación expansiva fija, descritas anteriormente, mostraron que un estanque de agua de casi 24,38 m × 51,82 m (80' × 170') (1263,48 m²(13,600 pies cuadrados)) podría cubrirse con espuma con una varilla de orientación expansiva en aproximadamente 1 minuto y 25 segundos. La esquina más alejada del tanque de la boquilla estaba a 44,20 m (145') de distancia. Esa esquina más alejada recibió una amplia cobertura de espuma. La velocidad, extensión y control de la espuma fue sorprendente.

La prueba de la boquilla central de la varilla Ambush, descrita anteriormente, también indicó una capacidad para lograr un intervalo final de aproximadamente 45,72 m (150') de un espacio de aterrizaje de la boquilla central con el punto medio del espacio de aterrizaje en aproximadamente 39,62 m (130').

En agosto de 2011, se probó un sistema Ambush completo en un tanque vacío de 84,43 m (277 pies) de diámetro. Se separaron seis unidades de varilla de tres boquillas alrededor de la periferia del tanque. El flujo total por dispositivo fue de 6,82 m³/minuto (1500 gpm), lo que da un flujo total del sistema de 40,91 m³/minuto (9000 GPM). El tamaño de espacio medido de la boquilla de orientación central fue de aproximadamente 18,3 metros de largo por 6,1 metros de ancho (60 pies de largo por 20 pies de ancho) con un intervalo de punto medio de aproximadamente 27,43 m (90) de distancia de la boquilla. Mediante la observación, la superficie total del piso del tanque estaba cubierta con espuma. Las fotografías muestran a los probadores vadeando la espuma hasta las rodillas hacia el centro del tanque.

Resumen de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona una boquilla para proyectar espuma de extinción de incendios en un flujo sustancialmente concentrado, particularmente para uso con sistemas fijos o semifijos. La boquilla estructurada para proyectar al menos 0,45 m³/minuto (100 gpm) (a 689 476 Pa (100 psi)) de espuma aireada, la boquilla que tiene una porción de punta que define un eje longitudinal y que termina en un orificio de descarga de agujero sólido. La porción de punta tiene un moldeador de flujo. El moldeador de flujo incluye al menos cuatro aletas con una dimensión longitudinal en la porción de punta mayor que una dimensión radial en la porción de punta y con las aletas que terminan al ras con un orificio de descarga de agujero sólido en la punta de boquilla.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método para proyectar un flujo sustancialmente concentrado de espuma aireada que incluye: suministrar espuma aireada a una boquilla de extinción de incendios (NZ) estructurada para proyectar al menos 0,38 m³/minuto (100 gpm) de espuma a 689 476 Pa (100 psi); proyectar espuma aireada desde la boquilla en un flujo sustancialmente concentrado, la boquilla que tiene una punta con al menos cuatro aletas, las aletas que tienen una dimensión longitudinal mayor que una dimensión radial, y las aletas que terminan al ras con un orificio de descarga de agujero sólido en la punta de boquilla.

La invención también incluye preferentemente un método para proyectar un flujo sustancialmente concentrado de espuma de extinción de incendios aireada que incluye suministrar concentrado de agua y espuma a una cámara de aireación de aire ambiente fijada proximalmente agua arriba y en comunicación fluida con una boquilla de extinción de incendios y proyectar espuma aireada con una expansión de entre 2 a 1 a 8 a 1 desde la boquilla en un flujo sustancialmente concentrado. La boquilla tiene preferentemente una punta con más de cuatro aletas, las aletas que tienen una dimensión longitudinal mayor que el doble de una dimensión radial y que termina al ras con el orificio de descarga de la punta de boquilla.

El método incluye preferentemente proyectar espuma con una expansión de 3 a 1 a 5 a 1 y proyectar espuma en un tanque industrial de al menos 30,48 m (100 pies) de diámetro desde una posición cerca de la porción superior de la pared de tanque, y en donde la boquilla está fijada a un tubo de subida cerca de la pared de tanque.

La invención puede incluir un método para proporcionar varillas fijas alrededor de una pared de tanque para proyectar espuma contra las porciones interiores de la pared de tanque, así como para proporcionar tubos de subida y una o más boquillas de orientación central para proyectar espuma hacia el centro del tanque.

Breve descripción de los dibujos

Se puede obtener una mejor comprensión de la presente invención cuando se considera la siguiente descripción detallada de las modalidades preferidas junto con los siguientes dibujos, en los que:

La Figura 1A ilustra tres modalidades de "cabeza de varilla" con boquillas para proyectar espuma de extinción de incendios en un flujo sustancialmente concentrado y cámaras de aireación.

La Figura 1B ilustra una cámara de espuma de la técnica anterior, a modo de contraste.

La Figura 1C ilustra una modalidad alternativa para una boquilla de extinción de incendios, que no forma parte de la presente invención, en donde el orificio de descarga comprende un orificio de descarga anular (no se muestra un moldeador de flujo).

La Figura 2 ilustra una modalidad de una cabeza de varilla de espuma de 7,6 cm (3 pulgadas) que tiene dos boquillas para proyectar espuma de extinción de incendios en direcciones casi opuestas, junto con porciones del tubo de subida asociadas.

La Figura 3 ilustra una modalidad adicional de una varilla con una cabeza de varilla fijada a un tubo de subida, la cabeza de varilla y el tubo de subida están fijados a una pared de tanque.

La Figura 4 ilustra en una sección transversal la cabeza de varilla de la Figura 3.

La Figura 5 ilustra, en sección transversal, una modalidad adicional de una cabeza de varilla con boquilla de orientación central para proyectar espuma de extinción de incendios que incluye una porción de tubería de subida y una cámara de aireación de aire ambiente.

La Figura 6 ilustra la modalidad de la Figura 5 fijada a una porción de pared de tanque y readaptada a un tanque existente con un techo fijo.

Las Figuras 7A-7F son hojas de dibujo para la modalidad de la Figura 2, que ofrecen una descripción general de una varilla de espuma junto con dibujos detallados de varias partes de un sistema de varilla de espuma.

Las Figuras 8A - 8M proporcionan hojas de dibujo para una cabeza de varilla como en la Figura 2 y la Figura 7, con varias partes identificadas, incluidas las partes de la boquilla y un moldeador de flujo y una cámara de aireación de aire ambiente.

La Figura 9 ilustra porciones de un tubo de subida independiente que se fija cerca de la pared de un tanque industrial y es adecuado para dar servicio a una boquilla o a una boquilla y un monitor. En esta modalidad, el tubo de subida se divide en una porción superior del tubo de subida superior, una tubería de extensión del tubo de subida y una tubería de entrada del tubo de subida.

La Figura 10 ilustra un reposapiés de tubo de subida para un extremo inferior de un tubo de subida.

Las Figuras 11A-G proporcionan representaciones de hojas de dibujo para la modalidad del tubo de subida de monitor de las Figuras 9 y 10.

La Figura 12 ilustra una modalidad de un tubo de subida independiente para fijar un monitor y boquilla portátiles y con un monitor y boquilla portátiles fijados.

Las Figuras 13A y B proporcionan hojas de dibujo para un sistema de orientación y disparo que incluye una varilla y un tubo de subida independiente con un monitor y boquilla portátiles fijados.

Las Figuras 14 y 15 muestran una vista lateral y una vista desde el interior del tanque del sistema de orientación y disparo de las Figuras 13A y B, que incluye la varilla con un par de boquillas de espuma aireada que descargan en direcciones casi opuestas y un tubo de subida independiente que tiene un monitor y boquilla portátiles fijados.

La Figura 16 ilustra un despliegue diseñado del sistema de orientación y disparo para un tanque de almacenamiento de 91,44 m (300 pies) para la junta de borde y la protección contra el vapor. Se indican las localizaciones de las varillas de espuma y se indica un tubo de subida en el descanso para colocar un monitor y boquilla portátiles.

Las Figuras 17, 18 y 19 se refieren al despliegue del sistema de orientación y disparo. La Figura 17 ilustra la escalera alrededor de un tanque típico que conduce a un descanso del tanque. Las Figuras 18 y 19 proporcionan una estimación del número de localizaciones de varillas de espuma necesarias para una protección de la junta de circunvalación total, suponiendo un dique de espuma de 24 pulgadas en el techo flotante o un dique de espuma de menos de 0,61 m (24 pulgadas) en el techo flotante.

Los dibujos son principalmente ilustrativos. Se entendería que la estructura se puede haber simplificado y los detalles omitirse para transmitir ciertos aspectos de la invención. La escala puede sacrificarse por mejor claridad.

Descripción detallada de las modalidades preferidas

La Figura 1A ilustra tres modalidades de una cabeza de varilla de WH con una o más boquillas NZ para proyectar espuma de extinción de incendios en un flujo sustancialmente concentrado. Cada boquilla NZ tiene una porción de punta TP que define un eje longitudinal. Todas las modalidades de la Figura 1A terminan en un orificio de descarga de agujero sólido. La porción de punta TP de cada boquilla NZ tiene un moldeador de flujo SS compuesto por aletas FN.

Como es común en la industria, cada boquilla incluye un área escariada SW para recuperar la presión de la cabeza a fin de mejorar el intervalo de descarga.

La boquilla de estas modalidades preferidas usa un orificio de descarga DO de agujero sólido. Sin embargo, se anticipa que se pueden construir boquillas casi equivalentes mediante el uso de una boquilla de descarga de agujero anular. Una boquilla de descarga de agujero anular se ilustra en principio en la Figura 1C, que no forma parte de la presente invención. Se crea una boquilla de descarga de agujero anular mediante un deflector o cabeza deflectora BH colocada en un conducto de flujo de fluido. El deflector o cabeza deflectora crea el efecto de escariado para recuperar la presión de la cabeza para la descarga y el "espacio" de la boquilla.

Las tres modalidades de cabezas de varilla de la Figura 1A ilustran una o más boquillas NZ, típicamente conectadas a un conducto CD, y desde allí a una cámara de aireación de aire ambiente aguas arriba AAAC. Se ilustra una placa

de soporte SP como un medio para ayudar a fijar las boquillas de proyección de espuma a la porción superior de la pared de un tanque industrial a la altura deseada.

La Figura 1A también ilustra brevemente la conexión de una cabeza de varilla WH con una o más boquillas a una porción del tubo de subida RS. El tubo de subida RS es simplemente una tubería o una línea o similar que se usa para llevar concentrado de agua y espuma por la pared de tanque hasta la cabeza de varilla y las boquillas.

La Figura 1B ilustra una cámara de formación de espuma FC de la técnica anterior con un orificio de descarga de cámara de espuma de "vertido" típico FCDO.

Como se describió anteriormente, la Figura 1C, que no forma parte de la presente invención, ilustra una cabeza de varilla con boquillas de proyección que no tienen un orificio de descarga de agujero sólido, sino un orificio de descarga anular, creado por una cabeza deflectora BH.

La Figura 2 ilustra con mayor detalle una cabeza de varilla WH de 7,6 cm (tres pulgadas) que comprende una combinación de un par de boquillas NZ, cada una con una porción de punta TP, cada punta que tiene un moldeador de flujo SS. El par de boquillas están conectadas mediante el conducto CD a una cámara de aireación de aire ambiente AAAC. También en el dibujo hay una tubería del tubo de subida RS (en dos secciones) que se puede conectar a la porción inferior de la cabeza de varilla. Se ilustra una tubería de entrada RSL que se puede conectar a una porción superior de la tubería del tubo de subida y proporciona una conexión a la manguera o tubería de concentrado de agua y espuma.

Las Figuras 3 y 4 ilustran en su totalidad, así como en corte una modalidad adicional que incorpora tres de las presentes boquillas de proyección de espuma de aireación en una cabeza de varilla WH. Cada boquilla NZ tiene una punta TP y un moldeador de flujo SS. Aguas arriba de las boquillas se encuentran la primera y segunda cámaras de aireación de aire ambiente AAAC. Una placa de soporte SP ayuda a fijar las boquillas NZ a la parte superior de la pared de tanque TW en las localizaciones deseadas, como se muestra en la Figura 4. En la Figura 4 se muestra una sección parcial de un tubo de subida RS por debajo de la cabeza de varilla, que incluyen los soportes BR de la Figura 3 útiles para fijar o estabilizar el tubo de subida RS con respecto a la pared de tanque TW. La viga de viento WG también se ilustra en la Figura 3.

La Figura 5 ilustra un corte de una versión diferente de una boquilla NZ que tiene una porción de punta TP con moldeador de flujo SS. Se muestra el conducto CD que conecta la boquilla NZ con la cámara de aireación de aire ambiente AAAC que tiene un chorro tubular TJ. En la Figura 5 también se ilustra una porción del tubo de subida RS.

La Figura 6 ilustra la modalidad de la Figura 5 con el tubo de subida RS fijado a la pared de tanque TW usando soportes BR. La boquilla NZ se inserta a través de una abertura TWO en la pared de tanque TW. El tanque se muestra con un tanque de techo fijo TFR.

Las Figuras 7A-7F proporcionan dibujos de una modalidad de una varilla de espuma en una descripción general. El cabeza de varilla WH se muestra descansando sobre una placa de soporte de varilla SP. El tubo de subida de varilla de espuma RS se muestra fijado a una porción de cabeza de varilla. Se ilustran las abrazaderas o soportes de montaje de la varilla de espuma BR para montar el tubo de subida RS al lado de una pared de tanque TW. El ensamblaje del tubo de subida de la varilla de espuma y la cabeza de varilla junto con la placa de soporte de la varilla de espuma se ilustra en la Figura 7F.

La Figura 8 ilustra una cabeza de varilla de espuma WH con mayor detalle que incluye en particular una modalidad de un moldeador de flujo SS compuesto por aletas FN que encajan en una porción de punta TP de las boquillas en la cabeza de varilla de espuma WH. La Figura 8B ilustra una pantalla de alambre cruzado CW colocada en la cámara de aireación de aire ambiente justo aguas abajo del chorro tubular TJ, con alambres cruzados de 3,2 mm (un octavo de pulgada) para romper el flujo del chorro en esa porción del flujo.

Las Figuras anteriores ilustran varias modalidades de una boquilla de proyección de espuma aireada para proyectar espuma de extinción de incendios en un flujo sustancialmente concentrado y, en particular, una boquilla estructurada para proyectar al menos 0,38 m³/minuto (100 gpm) de espuma aireada a 689 476 Pa (100 psi). Como puede verse, la boquilla tiene una porción de punta que define un eje longitudinal que termina en un orificio de descarga de agujero sólido. Sin embargo, un orificio de descarga anular también debería funcionar. La porción de punta de boquilla incorpora un moldeador de flujo y, como se incluye con frecuencia, una porción escariada. El moldeador de flujo tiene al menos cuatro aletas con una dimensión longitudinal en la porción de punta mayor que la dimensión radial en la porción de punta. Puede verse que las aletas terminan al ras con el orificio de descarga de la punta de boquilla. La Figura 8E ilustra que preferentemente se emplean más de cuatro aletas y preferentemente las aletas tienen una dimensión longitudinal LD mayor que el doble de la dimensión radial RD (véanse las Figuras 8E, 8H, 8I). También preferentemente, la boquilla está estructurada para fluir entre 0,38 m³/minuto y 3,41 m³/minuto (100 gpm y 900 gpm) a 689 476 Pa (100 psi).

Como se ilustra adicionalmente en las Figuras anteriores, una boquilla para proyectar espuma de extinción de incendios aireada en un flujo sustancialmente concentrado está fijada proximalmente aguas abajo y en comunicación de fluidos con una cámara de aireación de aire ambiente, AAAC. La cámara de aireación de aire ambiente incluye preferentemente una estructura de chorro tubular TJ, preferentemente también con crucetas CW o una pantalla de cruceta justo aguas abajo de la estructura de chorro tubular TJ para romper aún más el flujo. (Ver la Figura 8B.)

Preferentemente, la boquilla y la cámara de aireación de aire ambiente están estructuradas en combinación para proyectar espuma con una expansión de entre 2 a 1 a 8 a 1. Con mayor preferencia, la boquilla y la cámara de aireación están estructuradas en combinación para proyectar espuma con una expansión de entre 3 a 1 a 5 a 1.

Las boquillas para proyectar espuma de extinción de incendios en un flujo sustancialmente concentrado están particularmente adaptadas para fijarse cerca de una porción superior de una pared de tanque industrial de al menos 30,48 m (100 pies) de diámetro, como se ilustra en las Figuras 3 y 7F. Un tubo de subida RS coloca preferentemente la boquilla para proyectar espuma de extinción de incendios aireada en un flujo sustancialmente concentrado cerca de la porción superior de la pared de un tanque industrial y proporciona a la boquilla y a la cámara de aireación una fuente de concentrado de agua y espuma de extinción de incendios.

En funcionamiento, se proyecta un flujo sustancialmente concentrado de espuma aireada de extinción de incendios suministrando concentrado de agua y espuma a una cámara de aireación de aire ambiente fijada aguas arriba y en comunicación de fluidos con una boquilla de extinción de incendios que proyecta espuma aireada, y proyectando espuma aireada con una expansión de entre 2 a 1 a 8 a 1 desde la boquilla en un flujo sustancialmente concentrado, la boquilla que tiene una punta de al menos cuatro aletas, las aletas que tienen una dimensión longitudinal mayor que una dimensión radial y que terminan al ras con una orificio de descarga ,DO, de agujero sólido en la punta de boquilla. (Ver la Figura 8A.)

También en funcionamiento, se puede proyectar un flujo sustancialmente concentrado de espuma de extinción de incendios suministrando concentrado de agua y espuma a una cámara de aireación de aire ambiente fijada agua arriba y en comunicación de fluidos con una boquilla de extinción de incendios que proyecta espuma aireada. El método incluye proyectar espuma aireada con una expansión de entre 2 a 1 a 8 a 1 desde la boquilla en un flujo sustancialmente concentrado con la boquilla que tiene una punta de más de cuatro aletas y las aletas que tienen una dimensión longitudinal mayor que el doble de la dimensión radial, las aletas que terminan sustancialmente al ras con un orificio de descarga de la punta de boquilla.

Preferentemente, la metodología incluye proyectar espuma con una expansión de entre 3 a 1 a 5 a 1 en un tanque industrial de al menos 30,48 m (100 pies) de diámetro desde una posición cerca de la porción superior de la pared de tanque.

Nuevamente, las Figuras 1A, 2, 7A y 8A ilustran una cabeza de varilla WH para una varilla W, la cabeza de varilla tiene al menos una boquilla NZ de proyección de espuma aireada para proyectar espuma en un flujo sustancialmente concentrado en una dirección casi horizontal alrededor de una superficie de pared interior del tanque. Ver en particular la Figura 2 y las Figuras 7A-7F. Ver también las Figuras 13 y 14 para una modalidad de una varilla W que incluye un tubo de subida RS y una cabeza de varilla WH.

Las Figuras 1A, 2 y, en particular, la Figura 8B ilustran una cámara de aireación de aire ambiente AAAC localizada aguas arriba de, cerca de, y en comunicación de fluidos con, al menos una boquilla NZ de proyección de espuma aireada.

Las Figuras 1A, 2 y en particular 8A, 8D, 8E, 8H y 8I ilustran una boquilla NZ que tiene al menos cuatro aletas FN en una porción de punta TP de la boquilla NZ. Las aletas FN tienen una dimensión longitudinal LD mayor que una dimensión radial RD y terminan al ras con un orificio de descarga DO de la punta de boquilla TP.

Las Figuras 1A, 2, 8A, 8E, 8H y 8I, así como la Figura 13, ilustran una modalidad de una cámara de aireación estructurada junto con una boquilla para proyectar al menos 0,45 m³/minuto (100 gpm) a 689 476 Pa (100 psi) de espuma aireada que tiene una expansión de entre 2 a 1 y 8 a 1.

Las Figuras 2 y 13 ilustran la boquilla NZ y la cámara AAAC fijadas a un tubo de subida RS para comunicar concentrado de agua y espuma.

Las Figuras 7A-7F, y en particular las Figuras 13 y 14, ilustran al menos una boquilla y un tubo de subida estructurados en combinación para fijarse a la pared de tanque de al menos 30,48 m (100 pies) de diámetro, de manera que la boquilla proyecte espuma en una dirección casi horizontal alrededor de una superficie interior de la pared de tanque superior.

Las Figuras 1A, 2, 7A, 8A y 13 y 14 muestran dos boquillas NZ de proyección de espuma aireada, las dos boquillas estructuradas en combinación para proyectarse casi horizontalmente en direcciones casi opuestas. Las direcciones

casi opuestas deben interpretarse como directamente opuestas más o menos 15°. Dicho alternativamente, cada boquilla debe proyectarse dentro de los 15 grados de 1 eje longitudinal promedio común para el par de boquillas. Una dirección casi horizontal debe entenderse dentro de los 15° de la horizontal.

Las Figuras 1A, 2, 7A-7F, 8A-8M, 13 y 14 también ilustran cámaras de aireación y una boquilla o boquillas que pueden estructurarse para proyectar espuma aireada con una expansión de entre 3 a 1 y 5 a 1. La Figura 8D ilustra un puerto de descarga PT estructurado en un conducto de fluido entre las boquillas y una cámara de aireación, el puerto de descarga estructurado para descargar hasta 0,57 m³/minuto (150 gpm) de espuma aireada predominantemente en una dirección casi perpendicular a dicha dirección opuesta.

Las Figuras 1A, 2, 7A-7F, 8A-8M, 13 y 14 ilustran una boquilla o boquillas que pueden estructurarse para proyectar espuma aireada entre 0,38 m³/minuto y 3,41 m³/minuto (100 gpm y 900 gpm) a 689 476 Pa (100 psi).

La Figura 15 ilustra una pluralidad de cuatro varillas separadas alrededor de la periferia de un tanque, separadas aproximadamente 190 pies.

La Figura 7F ilustra un tubo de subida RS de al menos 5,1 cm (2 pulgadas) estructurado para extenderse desde una localización cercana al suelo hasta cerca de una porción de pared de tanque superior industrial de al menos 13,72 m (45 pies) de altura. Un experto en la técnica sabe que los tanques de almacenamiento industriales de 18,29 m (60 pies) de diámetro y mayores tienen una altura de pared de aproximadamente 13,72 m (45 pies) o mayor.

Las Figuras 9-12 ilustran un tubo de subida RS de al menos 10 cm (cuatro pulgadas), preferentemente compuesto por la porción superior del tubo de subida RTP, la tubería de extensión del tubo de subida REP y la tubería de entrada del tubo de subida RIP. Ver la Figura 9. La Figura 10 ilustra un kit de reposapiés del tubo de subida para estabilizar un tubo de subida RS de al menos cuatro pulgadas. La Figura 11G ilustra además un tubo de subida RS de al menos cuatro pulgadas. La Figura 12 ilustra el tubo de subida RS localizado cerca de la pared de tanque. Las Figuras 12 y 13 ilustran el tubo de subida RS localizado cerca de la pared de tanque y estructurado para extenderse desde cerca del suelo hasta cerca de una porción de pared de tanque. Una boquilla de extinción de incendios capaz de al menos 0,68 m³/minuto (150 gpm) se muestra fijada al tubo de subida del monitor en las Figuras 12 y 13. El tubo de subida del monitor se indica fijado al monitor M y la boquilla N. En las Figuras 12 y 13 se puede ver que el monitor y la boquilla están estructurados para descargar desde cerca de la pared del tanque superior, e incluyen la capacidad de descargar casi hacia el centro del tanque. Casi hacia el centro del tanque debe interpretarse como hacia el centro del tanque +/- 30°.

Una vez más, la Figura 9 ilustra un tubo de subida para un monitor y boquilla portátiles, el tubo de subida RS consta de tres secciones, RTP, REP y RIP, y está estructurado para comunicar el fluido de extinción de incendios desde cerca de una localización en el suelo hasta cerca de la parte superior de un tanque de almacenamiento industrial de al menos 13,72 m (45 pies) de alto, como se ilustra en la Figura 13A. Se ilustra un accesorio FT fijado al extremo distal del tubo de subida RS, estructurado para fijar de manera liberable un monitor M y boquilla N portátiles al menos 0,57 m³/minuto (150 gpm). En este caso, el accesorio consta de roscas macho exteriores en la porción superior de la tubería del tubo de subida. Una tapa desmontable, así como el monitor y la boquilla portátiles tendrán roscas de acoplamiento hembra interiores, probablemente asistidas por un par de orejas giratorias, para efectuar una fijación y liberación rápidas.

La Figura 16 ilustra la colocación del tubo de subida RS con monitor y boquilla en un descanso LN de un tanque. Como se sabe en la técnica, se fija una escalera a un tanque, que conduce al descanso. La Figura 17 ilustra un tanque típico con una escalera LD y un descanso LN.

En funcionamiento, una boquilla de proyección de espuma aireada proyectaría preferentemente espuma aireada casi horizontalmente en un flujo sustancialmente concentrado alrededor de la superficie interior de la pared de tanque superior de un tanque de al menos 30,48 m (100 pies) de diámetro. La boquilla produciría espuma aireada con una expansión de entre 2 a 1 y 8 a 1. Preferentemente, la espuma tendría una expansión de entre 3 a 1 y 5 a 1. Preferentemente, se incluirían dos boquillas de espuma que proyectan espuma aireada, que se proyectan casi horizontalmente en flujos sustancialmente concentradas y en direcciones casi opuestas. Preferentemente, la boquilla o boquillas se fijarían a una porción de pared superior de un tanque de almacenamiento industrial.

En un método de orientación y disparo, también se proporciona fluido para combatir incendios desde aproximadamente el suelo hasta aproximadamente la parte superior del tanque a través de un tubo de subida de al menos 10 cm (cuatro pulgadas) localizado cerca de la pared de tanque, el tubo de subida de al menos cuatro pulgadas se puede fijarse a un monitor y boquilla portátiles a al menos 0,57 metros³/minuto (150 gpm) en virtud de un accesorio en un extremo distal del tubo de subida de al menos cuatro pulgadas. Alternativamente una boquilla de al menos de 0,68 m³/minuto (150 gpm) se puede unir de manera fija al tubo de subida de al menos 10 cm (cuatro pulgadas). La boquilla fija estaría estructurada con el tubo de subida para descargar cerca de una porción de pared del tanque superior y hacia el centro del tanque. El monitor y la boquilla portátiles pueden dirigirse y girarse por un bombero.

- En el método de orientación y disparo, si el tubo de subida de al menos 10 cm (cuatro pulgadas) está estructurado para fijarse de manera liberable a un monitor y boquilla portátiles, entonces el tubo de subida de al menos 10 cm (cuatro pulgadas) debe localizarse cerca de un descanso en la parte superior de la pared de tanque. Alternativamente, si el tubo de subida de 10 cm (cuatro pulgadas) está estructurado para unirse de manera fija a una boquilla de extinción de incendios, entonces el tubo de subida puede localizarse en cualquier lugar alrededor de la periferia alrededor del tanque, incluyendo una pluralidad de lugares. El tubo de subida y la boquilla fija estarían estructurados de manera que la boquilla descargue casi hacia el centro del tanque.
- 5
- La Figura 17 ilustra una escalera típica LD y un descanso LN de un tanque de almacenamiento industrial T. Las Figuras 18 y 19 proporcionan una tabla que estima la cantidad de varillas de espuma requeridas para un sistema de orientación y disparo en función de la altura del dique de espuma de un techo flotante. Esta es la cantidad de varillas de espuma necesarias para una protección de la junta de circunvalación total.
- 10

REIVINDICACIONES

1. Una boquilla (NZ) para proyectar espuma de extinción de incendios en un flujo sustancialmente concentrado, que comprende:
 - una boquilla (NZ) estructurada para proyectar al menos 0,38 m³/minuto (100 gpm) de espuma aireada a 689 476 Pa (100 psi);
 - la boquilla (NZ) que tiene una porción de punta (TP) que define un eje longitudinal y que termina en un orificio de descarga de agujero sólido, la porción de punta que tiene un moldeador de flujo;
 - el moldeador de flujo (SS) que tiene al menos cuatro aletas (FN) con una dimensión longitudinal mayor que una dimensión radial, las aletas (FN) que terminan al ras con el orificio de descarga (DO) de la punta de boquilla.
2. La boquilla (NZ) de acuerdo con la reivindicación 1 que incluye más de cuatro aletas (FN) y en donde las aletas (FN) tienen una dimensión longitudinal mayor que el doble de una dimensión radial.
3. La boquilla (NZ) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2 estructurada para fluir entre 0,38 m³/minuto (100 gpm) y 3,41 m³/minuto (900 gpm) a 689 476 Pa (100 psi).
4. La boquilla (NZ) de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3 fijadas proximalmente aguas abajo y en comunicación de fluidos con una cámara de aireación de aire ambiente (AAAC).
5. La boquilla (NZ) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la cámara de aireación de aire ambiente (AAAC) incluye una estructura de chorro tubular (TJ).
6. La boquilla (NZ) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la cámara de aireación de aire ambiente (AAAC) en combinación con la boquilla (NZ) está estructurada para proyectar espuma con una expansión de entre 2 a 1 y 8 a 1.
7. La boquilla (NZ) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la cámara de aireación de aire ambiente (AAAC) en combinación con la boquilla (NZ) está estructurada para proyectar espuma con una expansión de entre 3 a 1 y 5 a 1.
8. Un método para proyectar un flujo sustancialmente concentrado de espuma de extinción de incendios aireada, que comprende:
 - suministrar espuma aireada a una boquilla de extinción de incendios (NZ) estructurada para proyectar al menos 0,38 m³/minuto (100 gpm) de espuma a 689 476 Pa (100 psi); y
 - proyectar espuma aireada desde la boquilla (NZ) en un flujo sustancialmente concentrado, la boquilla (NZ) que tiene un moldeador de flujo (SS) en una porción de punta (TP) con al menos 4 aletas (FN), las aletas (FN) que tienen una dimensión longitudinal mayor que una dimensión radial y que termina al ras con un orificio de descarga (DO) de agujero sólido en la punta de boquilla.
9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, que incluye suministrar concentrado de agua y espuma a una cámara de aireación de aire ambiente (AAAC) fijada proximalmente aguas arriba y en comunicación de fluidos con una boquilla de extinción de incendios (NZ), y proyectar espuma aireada con una expansión de entre 2 y 1 a 8 a 1 desde la boquilla en un flujo sustancialmente concentrado, y la boquilla (NZ) que tiene una punta con más de 4 aletas (FN), las aletas (FN) que tienen una dimensión longitudinal mayor que dos veces una dimensión radial y que termina al ras con el orificio de descarga de la punta de boquilla (DO).
10. El método de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9 que incluye proyectar espuma con una expansión de entre 3 a 1 a 5 a 1.