

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 595 752**

51 Int. Cl.:

B05B 1/12	(2006.01)
B05B 1/28	(2006.01)
A62C 31/03	(2006.01)
B05B 1/30	(2006.01)
B05B 1/34	(2006.01)
B05B 1/06	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.05.2008 PCT/US2008/006739**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2008 WO08153795**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2008 E 08779627 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2016 EP 2155401**

54 Título: **Boquilla contra incendios con alcance mejorado y método**

30 Prioridad:

30.05.2007 US 932315 P
19.07.2007 US 961239 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.01.2017

73 Titular/es:

WILLIAMS FIRE AND HAZARD CONTROL, INC.
P.O. BOX 1359
MAURICEVILLE, TX 77626, US

72 Inventor/es:

WILLIAMS, DWIGHT, P.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 595 752 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 contra incendios con alcance mejorado y método

Campo de la invención

5 La invención se refiere a boquillas contra incendios y a metodología asociada, y en particular a una boquilla contra incendios con un alcance optimizado que tiene al menos una capacidad de 6 l.s^{-1} (95 gpm), y preferiblemente de $31,55 \text{ l.s}^{-1}$ (500 gpm) o una mayor capacidad, adaptada para apagar incendios industriales que incluyen grandes incendios en tanques industriales.

Antecedentes de la invención

10 Los incendios y los riesgos de incendio (o peligros ambientales asociados) asociados a tanques industriales para almacenar productos petroquímicos líquidos y otros productos químicos, se tratan típicamente usando boquillas de vaporización de "chorro maestro" (boquillas de $31,55 \text{ l.s}^{-1}$ (500 gpm) o mayores). Estas boquillas ofrecen tanto un chorro recto como un patrón de vaporización y se organizan en un monitor debido al nivel de sus fuerzas de reacción. El tamaño de boquilla y la capacidad de boquillas de chorro maestro pueden funcionar a $630,9 \text{ l.s}^{-1}$ (10.000 gpm) o más. Tales boquillas y monitores están normalmente colocados en o fuera del mismo tanque industrial.

15 Los tanques industriales para almacenar productos petroquímicos líquidos y otros productos químicos se están construyendo con diámetros cada vez mayores. Los diámetros han aumentado de aproximadamente 15,24 m (50 pies) a más de 91,44 m (300 pies) en los últimos 25 años. (Las paredes del tanque de almacenaje tienen una altura típicamente de entre 15,24 y 18,29 metros (entre 50 y 60 pies). El aumento de tamaño de los tanques está desafiando la capacidad de las boquillas de vaporización tradicionales de chorro maestro, colocadas a una distancia mínimamente segura del tanque y usadas para aplicaciones sobre la pared. Las boquillas de vaporización tradicionales de chorro maestro tienen el desafío hoy en día de alcanzar la extensión completa de una superficie del tanque para cubrir la superficie del tanque con una capa de espuma, incluso en condiciones ideales.

20 Factores prácticos que afectan también al alcance de las boquillas incluyen el viento, el calor y la seguridad del personal. El viento limita la colocación de boquillas en el lado generalmente contra el viento del tanque y puede afectar de manera adversa a la huella de aterrizaje de la espuma. El calor y la seguridad del personal pueden afectar al lugar en el que las boquillas se pueden colocar en circunstancias dadas. (Nota: la necesidad de colocar equipos más cerca de grandes incendios de tanques para cumplir los requisitos de alcance de las boquillas ha dado lugar a que los asideros de boquilla se derritan debido al calor).

30 Boquillas de "vaporización" de chorro maestro, como las utilizadas para los grandes incendios industriales en tanques, normalmente descargan por un orificio anular rodeado por un manguito deslizante. El orificio anular se crea típicamente colocando un deflector en el cuerpo de boquilla. El manguito deslizante proporciona un ajuste de la descarga de boquilla por el orificio anular desde un patrón de chorro recto a un patrón de vaporización completo. El patrón de vaporización completo descarga sustancialmente de forma lateral para proporcionar protección asociada a los bomberos y al equipo contra el fuego y el calor, cuando o como se necesite.

35 El patrón de vaporización completo generalmente se obtiene al deslizar el manguito hacia atrás a lo largo de la boquilla de manera que refuerza, realiza o duplica el ángulo de inclinación del cuerpo de boquilla aguas abajo de la separación anular de descarga. El ángulo de inclinación del cuerpo de boquilla es un ángulo biselado que ayuda a guiar el chorro que descarga por el orificio anular en su circunferencia externa. Un ángulo de inclinación podría proporcionar aproximadamente 40 grados de latitud desde la dirección aguas abajo. El patrón de chorro recto se consigue normalmente deslizando el manguito hacia adelante en la dirección aguas abajo de manera que el líquido descargado por el orificio de descarga anular a través de la separación, después de ser dirigido inicialmente mediante el ángulo de inclinación del cuerpo de boquilla, es redirigido por el manguito deslizante en una dirección aproximadamente paralela al eje de la boquilla y/o en la dirección aguas abajo.

45 Las pruebas han demostrado que un patrón de chorro recto desde un orificio de descarga anular puede lograr con frecuencia mayor alcance que un orificio de descarga de perforación sólida. Al menos las pruebas muestran que un patrón de chorro recto adecuado procedente de una boquilla de orificio anular bien diseñada alcanza al menos del 85 % al 90 % del alcance del mejor de los diseños de boquilla de perforación sólida de la industria donde esos diseños de boquilla de perforación sólida se optimizan para un alcance para el mismo l.s^{-1} (gpm).

De acuerdo con "Guía para boquillas automáticas", 1995, Task Force Tips.

50 Otra ventaja del diseño de orificio de descarga anular (diseño de boquilla de "vaporización") con respecto al diseño de boquilla de perforación sólida cuando está ajustado para un patrón de chorro recto es que la descarga de boquilla de vaporización aterriza en (lo que se denomina en la industria como) una huella que está firmemente definida. Una huella predecible, firmemente definida permite la colocación de boquillas de manera que se pueda confiar en que la densidad de la tasa de aplicación más la extensión de la espuma puedan ser suficientes para cubrir un tanque con

5 espuma dentro de un periodo de tiempo requerido. La huella predecible firmemente definida permite formar estrategias fiables para apagar un fuego en un tanque. Las boquillas de perforación sólida, por una parte, aunque ocasionalmente pueden ser ajustadas y diseñadas para un mayor alcance para un valor l.s^{-1} (gpm) dado, tienden a tener una trayectoria y una descarga en forma de "cola de gallo", produciendo una huella de aterrizaje estrecha, larga y mal definida. Tal huella de aterrizaje grande y poco definida es menos útil para cubrir un tanque con espuma y menos útil en la formación de estrategias fiables para combatir un fuego en un tanque. La trayectoria de cola de gallo y el patrón de aterrizaje grande, además, son más vulnerables a ser distorsionados, por el viento y a volverse cada vez menos fiables y predecibles.

10 La tendencia mencionada anteriormente de tamaños cada vez mayores de diámetro de tanque, ocasionalmente presenta exigencias cada vez mayores en el alcance efectivo de boquillas de vaporización de chorro maestro. Las limitaciones del alcance de boquilla, cuando se consideran otros efectos adversos posibles del equipo, los recursos y el ambiente asociados, pueden crear problemas al bombero.

15 Las limitaciones del equipo, los recursos y el ambiente que afectan al alcance de una boquilla incluyen no sólo el viento sino también limitaciones en la colocación, longitud de la manguera, diseño del monitor, capacidad de la bomba, presión del agua y presión principal. Cualquiera de estos factores puede dar lugar a la reducción real del alcance logrado por una boquilla en una situación dada, una reducción algo por debajo del alcance diseñado de una boquilla. Como consecuencia, el aumento del alcance de un tamaño dado de una boquilla de vaporización de chorro maestro es importante y valioso. Sin embargo, no es aceptable un sacrificio de la huella de aterrizaje predecible firmemente definida y de la capacidad de vaporización de la boquilla para emergencias.

20 Un reciente incendio en sello de tanque de 86,87 m (285 pies) en un tanque de petróleo crudo hizo que el presente inventor centrara su atención en la importancia fundamental de mejorar el alcance de una boquilla de vaporización de chorro maestro para un valor l.s^{-1} (gpm) dado incluso en un 10 %. Se desarrolló una herramienta de Daspit y se desplegó para permitir portar un monitor de 10,16 cm (cuatro pulgadas) y una boquilla asociada de $126,18 \text{ l.s}^{-1}$ (2.000 gpm) por encima de una escalerilla o de una escalera de un tanque y fijarlos a una pared lateral del tanque. Desde el punto de vista de la seguridad del personal, el lugar más seguro para colocar la herramienta es cerca del descansillo en la parte superior de la escalera. Estos descansillos tienen pasamanos. Una manguera de 12,7 cm (cinco pulgadas), subida a la pared para suministrar el líquido ignífugo a la boquilla y al monitor, puede desprenderse de su acoplamiento o desacoplarse. Una manguera suelta representa un peligro sustancial para el personal. El peligro aumenta inconmensurablemente si, debido a las limitaciones del alcance de boquilla, los bomberos deben utilizar un canal sin pasamanos de 1,22 m de ancho (cuatro pies), a lo largo de una pared de tanque para efectuar la colocación de una boquilla lo suficientemente cerca de modo que el alcance cubra el fuego, en vez del descansillo con un pasamano. El uso del canal sin pasamanos de tanque fue requerido en el incendio del sello de tanque de petróleo crudo de 86,87 m (285 pies) para conseguir el alcance necesario. Posteriormente, el presente inventor, muy motivado, desarrolló, mediante extensas y variadas pruebas, la estructura y el diseño nuevos para prolongar el alcance de una boquilla de vaporización de chorro maestro con un l.s^{-1} (gpm) dado, sorprendentemente, sin sacrificar la estrecha huella de aterrizaje característica del orificio anular tradicional de descarga y sin sacrificar la capacidad de vaporización.

40 (Nota: si se aumenta el tamaño del monitor, por ejemplo de un monitor de 10,16 cm (cuatro pulgadas) a un monitor de 12,7 cm (cinco pulgadas), disminuiría la pérdida de presión en el monitor y también aumentaría el alcance de boquilla. Sin embargo, el aumento del tamaño del monitor a 12,7 cm (5 pulgadas) tiende a hacer que los monitores existentes sean básicamente no portátiles por seres humanos, en lo que respecta a subir un monitor por una pared de tanque, y puede sobrepasar la capacidad de abastecimiento de agua).

45 El presente inventor había inventado previamente boquillas HydroChem y DualFluid (ver los documentos de patente US 5.167.285 y 5.312.041) que prolongaron el alcance al dispersar producto químico seco o polvo o materia en partículas o CO_2 u otro material ligero hacia un fuego. (El problema de dispersar el polvo extintor se ha comparado al problema de dispersar plumas). La extensión del tiro del polvo seco y/u otros líquidos ligeros cercana al alcance del agua se logró dispersando el polvo o el líquido ligero dentro del patrón inicialmente hueco del cilindro/cono formado por el orificio de descarga anular de una boquilla de vaporización de chorro maestro, cuando se ajusta en un patrón de chorro recto.

50 El presente inventor también está familiarizado con e involucrado en la invención de un diseño de una boquilla autoaspirante. Las boquillas de vaporización autoaspirantes tienen una perforación recta interna para concentrado de espuma autoaspirante y para descargar el concentrado en el orificio de descarga anular. Ver el documento de patente US 4.640.461.

55 Aunque el aumento de la dispersión de agua (o del concentrado de agua/espuma) no sea como el aumento de dispersión de un material ligero como polvo, o "plumas" (por ejemplo el resultado buscado por el inventor no era dispersar la dispersión de un fluido "ligero" sino dispersar la dispersión del agua o de la misma espuma), no obstante, entre sus diferentes pruebas, el presente inventor experimentó de diferentes maneras con la modificación de un fluido dual y un diseño de boquilla autoaspirante. Es decir, experimentó con la dispersión de un chorro sólido de agua dentro de un chorro anular de agua, siendo el chorro anular el chorro de agua del cilindro/cono hueco

normal dispersado por una boquilla de vaporización de chorro maestro ajustada. A continuación, comparó dispersar un chorro de agua de una perforación sólida con dispersar una cantidad equivalente de agua en un patrón de chorro recto de descarga anular, y ambos con dispersar una cantidad equivalente de agua parcialmente en un chorro de perforación sólida rodeado por agua en un patrón de chorro recto de descarga anular. (Se espera que lo que es válido para el agua sea válido también para agua/concentrado de espuma o espuma).

Los resultados sorprendentes fueron que dispersar un chorro sólido de agua, adecuadamente estructurado dentro de una descarga hueca cilíndrica/cónica de una descarga anular adecuadamente estructurada, ajustada a un patrón de chorro recto, produjo un alcance de aproximadamente aquel del mejor diseño de perforación sólida (el diseño de perforación sólida con un mayor alcance) conservando al mismo tiempo la huella estrecha de aterrizaje del chorro anular. Así, para el mismo valor l.s^{-1} (gpm), con el nuevo alcance del diseño podría aumentarse más allá de la dispersión de un solo chorro anular manteniendo al mismo tiempo la huella de aterrizaje estrecha característica de la descarga anular. Esto demostró ser verdad para una proporción 50/50 del agua de entrada hasta 90/10 de la perforación al conducto anular. En una proporción de 90/10 perforación/conducto anular, se elevó el alcance básicamente al equivalente de la mejor boquilla de perforación sólida mientras que no se sacrificó el patrón de aterrizaje estrecho de la huella del orificio de descarga anular, ajustado a un chorro recto. Obviamente, se mantuvo la característica de seguridad de la opción de vaporización completa. (Una opción completa eficaz de la vaporización no requiere un patrón de vaporización para el 100 % del agua).

La división de agua de entrada (o de fluido) entre el conducto anular y el conducto de perforación recta se pudo ajustar de diferentes formas en la boquilla, si se deseaba, con medios tales como, por ejemplo, atornillar un deflector en o hacia fuera y/o remplazando una perforación/punta de deflector. Para la mayoría de las operaciones, una proporción de 50/50 de agua pudo optimizar la combinación de alcance y de huella de aterrizaje estrecha. Sin embargo, se podría utilizar una proporción de 90/10 cuando el alcance sea la mayor prioridad mientras que una capacidad de vaporización era todavía importante para fines de seguridad. El l.s^{-1} (gpm) deseado de la boquilla también puede afectar a la elección.

Una vez hecha la invención, también tenía claramente incluso aplicación en boquillas más pequeñas, por ejemplo de 6l.s^{-1} (95 gpm) a un tamaño de la boquilla de $31,55 \text{l.s}^{-1}$ (500 gpm). Tales boquillas más bajas del l.s^{-1} (gpm) pueden ser manuales.

En resumen, para un valor l.s^{-1} (gpm) dado, el diseño optimizado de boquilla de perforación sólida con el mejor alcance pudo lograr entre un 10 % y un 15 % de alcance mayor que el alcance de un diseño optimizado de boquilla de vaporización, ajustado para un chorro recto. Sin embargo, una boquilla de perforación sólida optimizada en alcance no puede demostrar una huella estrecha de aterrizaje fiable aunque logre su alcance optimizado. Sorprendentemente, la prueba ahora demuestra que una combinación de 50/50 a 90/10 (división del agua entre una perforación sólida y un orificio anular respectivamente) de una perforación sólida con un diseño anular, alcance optimizado y ajustado a chorro recto, logra el mismo o casi el mismo alcance que el mejor diseño de perforación sólida sin sacrificar la característica de huella estrecha de aterrizaje del diseño de perforación anular, aunque proporciona capacidad completa de vaporización. (Las relaciones reflejan la proporción de líquido de la perforación al líquido anular). El presente inventor supone que el patrón de descarga cilíndrico/cónico del diseño de orificio anular ajustado a chorro recto crea un área de presión baja dentro de la cual puede ayudar a conservar la energía del chorro sólido y a proporcionar una envoltura para conservar el patrón de aterrizaje de perforación anular.

Resumen de la invención

La invención comprende al menos una boquilla de vaporización optimizada en alcance de 6l.s^{-1} (95 gpm) (a 6,89 bar (100 psi)) y en patrón de aterrizaje contra incendios, incluyendo una entrada de boquilla en comunicación fluidica con una fuente de líquido contra incendios. La boquilla incluye un conducto anular, en comunicación fluidica con la entrada, teniendo un orificio de descarga anular. Un manguito rodea el orificio de descarga anular y es ajustable para extenderse aguas abajo del orificio anular. El orificio anular y el manguito se estructuran juntos y son ajustables en combinación para descargar un chorro recto o un patrón de vaporización. Un conducto de perforación sólido está también en comunicación fluidica con la entrada, teniendo un orificio de descarga situado radialmente hacia el interior del conducto anular y del orificio de descarga. El conducto de perforación sólida y el orificio se estructuran para descargar al menos el 50 % de la descarga de boquilla.

La boquilla proporciona flujo generalmente laminar tanto en el conducto anular como en el conducto de perforación, desde la entrada de boquilla a los orificios de descarga. Debe entenderse que se incluye flujo generalmente laminar al menos en la boquilla que evita giros de 90 grados o más del flujo de fluido. El flujo de fluido en los conductos debe ser arrastrado para descargarlo en una separación, a fin de optimizar y maximizar la presión principal que define el alcance de la boquilla y la velocidad del fluido. Al proporcionarse flujo generalmente laminar, se evita una distorsión significativa de la trayectoria del flujo de fluido en la boquilla antes del punto de reducción a la separación de descarga. La inducción de un patrón de remolino del flujo a través de la boquilla puede ser compatible con un flujo generalmente laminar, ya que algunos diseñadores de boquillas sugieren que la inducción de un patrón diseñado de remolino minimiza realmente la turbulencia y de ese modo la pérdida de energía.

De acuerdo con la invención, el orificio de descarga anular tiene un ángulo de inclinación hacia fuera de entre 30 grados y 50 grados. Más preferiblemente, el ángulo de inclinación está comprendido entre 30 ° a 40 °. De acuerdo con la invención, un rectificador de chorro está situado aproximadamente en la mitad de la boquilla en el conducto anular y otro rectificador de chorro también está situado cerca de una entrada del conducto de perforación. El agua de entrada se divide entre el conducto de perforación y el conducto anular en una relación de 50/50 a 90/10 perforación a anular.

La invención también incluye un método contra incendios que incluye la descarga de al menos 50 % de un líquido extintor de entrada de boquilla a través de un conducto de perforación sólida y la descarga de al menos 10 % del líquido extintor de entrada a través de un orificio de descarga anular, situado radialmente hacia fuera del orificio de descarga sólido. La metodología incluye el ajuste de un manguito deslizante a un patrón de chorro recto para la descarga anular.

La metodología incluye la estructuración de la boquilla para proporcionar flujo generalmente laminar tanto para el líquido de descarga anular como para el líquido de descarga de perforación sólida. La metodología también incluye proporcionar un ángulo de inclinación hacia fuera de entre 30 ° y 50 ° para el líquido de descarga anular. La metodología también incluye proporcionar un rectificador de chorro de conducto anular aproximadamente en la mitad de la boquilla y proporcionar un rectificador de chorro de perforación sólida cerca de una entrada al conducto de perforación sólida.

Breve descripción de las figuras

Se puede conseguir una mejor comprensión de la presente invención cuando la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas sea considerada en combinación con los siguientes dibujos, en los que:

Las figuras 1A y 1B ilustran aspectos de una realización preferida de la presente invención, estando la boquilla en esta figura ajustada para una relación entre el orificio de descarga de perforación sólida y el orificio de descarga de conducto anular de entre 50/50 y 90/10.

Las figuras 2A y 2B ilustran una realización alternativa en la que se muestra una relación aproximada de 90/10 entre el orificio de descarga de perforación sólida y el orificio de descarga de perforación anular.

Las figuras 3A – 3C ilustran la colocación de un rectificador de chorro en el conducto anular y la posición de un rectificador de chorro para el conducto de perforación sólida.

Las figuras 4 y 5 ilustran posibles adiciones a o cambios en el cuerpo de boquilla para restringir el aumento de área transversal del conducto anular a través del cuerpo de la boquilla.

Los dibujos son básicamente ilustrativos. Se entenderá que la estructura puede haber sido simplificada y los detalles omitidos para transmitir ciertos aspectos de la invención. La escala puede omitirse por motivos de claridad.

Descripción detallada de la invención

Para aclarar el lenguaje y los términos usados en el presente documento, “perforación sólida” se utiliza para indicar un conducto con una superficie transversal sólida. “Perforación anular” define un conducto con una superficie transversal anular. Una boquilla de “perforación sólida” tiene un orificio de descarga que define una superficie transversal sólida. Una perforación anular o boquilla de “vaporización” tiene un orificio de descarga que define una superficie transversal anular. Los orificios de descarga de boquilla contra incendios tienen generalmente una de estas dos configuraciones estructurales, “perforación sólida” o “perforación anular”. El diseño de perforación anular se denomina con frecuencia diseño de vaporización.

Las boquillas de “vaporización” normalmente están provistas de un manguito externo deslizable, sobre el orificio de descarga anular, que se utiliza para seleccionar y para alternar entre un “patrón de vaporización” o un “patrón de chorro recto”. La perforación y el orificio de descarga anular y el manguito deslizante se estructuran en combinación para proporcionar esta selección. Un “patrón de chorro recto” de una boquilla de vaporización optimiza su alcance. La descarga de chorro recto adquiere típicamente la forma, por lo menos inicialmente, de un cilindro o de un cono hueco. El cono podría acampanarse levemente hacia fuera o levemente hacia dentro. Se crea un patrón completo de vaporización cuando la boquilla descarga su fluido en una amplitud extensa, una forma de cono que se acampane sustancialmente hacia fuera, obtenida con la parte posterior del manguito, y se utiliza generalmente para cubrir y proteger al bombero y al equipo asociado.

Típicamente, el área transversal definida por un orificio de descarga de boquilla es más pequeña que el área transversal definida por la entrada de boquilla. La reducción del área transversal de descarga del orificio de descarga, o la separación, permite la recuperación de la presión principal en la descarga. El resultado es que un chorro de descarga puede ser menor de $1.s^{-1}$ (gpm) aunque tiene mayor alcance que el de una perforación totalmente uniforme.

Las boquillas de perforación sólida optimizadas en alcance pueden utilizar rectificadores de chorro en la entrada al conducto de perforación sólida para mejorar el flujo laminar y para reducir la energía perdida en turbulencias a través del conducto y para aumentar el alcance. El término proporcionar un flujo laminar, debe interpretarse de nuevo en este documento como proporcionar un conducto relativamente liso para el líquido libre de giros laterales significativos, especialmente giros de 90 grados.

El ángulo de inclinación hacia fuera, denominado a veces "corte" de una boquilla de vaporización es un ángulo de flujo definido por una superficie biselada del cuerpo de conducto anular posterior (es decir aguas abajo de) al punto de compresión o separación de un orificio de descarga anular, y anterior a la intersección con una parte longitudinal de un manguito circundante. (Si el ángulo de inclinación exterior no es constante en un diseño de boquilla, se debe utilizar aquí su valor medio efectivo).

La frase descarga cilíndrica/cónica se utiliza aquí para indicar la forma de un chorro recto descargado por un orificio de descarga anular, el orificio de un diseño de boquilla de vaporización se ajusta a un patrón de chorro recto mediante un manguito deslizante o similar. Esta forma se asemeja al menos inicialmente a un cilindro o a un cono hueco. La forma de cono tendría un diámetro cada vez mayor o un diámetro levemente disminuido. El ajuste preciso de la forma del patrón de descarga cilíndrico/cónico que hace el bombero se conoce en la técnica para optimizar el patrón de chorro recto para el alcance y para la huella de aterrizaje para esa boquilla.

La frase agua/concentrado de espuma se utiliza para indicar un chorro de líquido que incluye agua y/o concentrado de espuma. Debe entenderse que el agua y/o el concentrado de espuma puede ya haber sido convertido al menos parcialmente en espuma. Se entiende que un chorro de agua/concentrado de espuma se comporta de manera similar a un chorro de agua para los propósitos de prueba de alcance.

Después del descubrimiento inicial anterior, el presente inventor descubrió que Akron Brass (AB) tenía una boquilla de orificio dual (comercialmente denominada el Saberjet, documento de patente US 6.877.676) que recordó a la presente invención una boquilla antigua de orificio dual Navy, en la que podría ser seleccionado un orificio de perforación sólida o un orificio anular. En algunos modelos, ambos orificios de boquilla de Akron Brass se podían seleccionar simultáneamente. La revisión ha demostrado, sin embargo, que la boquilla de orificio dual de Akron Brass no está diseñada para optimizar el alcance. Parece que proporciona capacidad de vaporización de manera simultánea a una descarga de perforación sólida, pero lo más importante es que la boquilla AB no proporciona flujo laminar a través del conducto anular. (De hecho, el flujo de conducto anular en la boquilla hace dos giros de 90 grados en su ruta hacia el orificio de descarga anular). Claramente, no se considera que el conducto anular pueda mejorar el alcance o el patrón de aterrizaje de la boquilla. La boquilla AB tampoco enseña ni incorpora ningún rectificador de chorro, ni para el conducto de descarga anular ni para el conducto de perforación sólida. Este punto enfatiza otra vez que el alcance máximo no fue un objetivo principal. El ángulo de inclinación de descarga anular de la boquilla AB tampoco se diseña ni se describe para la optimización del alcance de la descarga anular en un patrón de chorro recto, según la presente invención.

La presente invención, por el contrario, es novedosa porque no sólo proporciona una boquilla de orificio dual simultáneo, que tiene una perforación sólida y un diseño de boquilla de vaporización de chorro maestro, sino que la boquilla de la presente invención está estructurada de manera que optimiza el alcance y el patrón de aterrizaje, logrando obtener el mejor de ambos diseños. La presente invención se basa en el descubrimiento de que un diseño de boquilla de perforación sólida de alcance optimizado y un diseño de boquilla de perforación anular de alcance optimizado se pueden combinar y utilizar simultáneamente para mantenerse cerca del mejor alcance de diseño de boquilla de perforación sólida conservando al mismo tiempo el patrón de aterrizaje estrecho de diseño de boquilla de perforación anular, así como la capacidad completa de la vaporización. Así, la presente invención conserva las ventajas dominantes de cada diseño minimizando al mismo tiempo una limitación de cada diseño.

Las figuras 1A, 1B y 2A y 2B ilustran aspectos de realizaciones preferidas de prototipos de la presente invención. La boquilla NZ proporciona una entrada de boquilla NI. De preferencia, aunque no necesariamente, aguas abajo de la entrada de boquilla NI se encuentra una entrada de perforación sólida SBI y una entrada de conducto anular ACI. En el ajuste mostrado en las figuras 1A y 1B, alterado por una punta intercambiable de perforación sólida CBT, entre 50 % y 90 % del fluido extintor atravesará la entrada de perforación sólida y saldrá por el orificio de descarga de perforación sólida SBDP. La vista en sección transversal proporcionada por las secciones 1A y 2A ilustra aspectos del conducto anular AC y del conducto de perforación sólida SBC. El conducto de perforación sólida SBC reduce inicialmente el área transversal y el diámetro, a un ángulo indicado, aproximadamente 6,5 grados en la figura 2A. La punta del conducto de perforación sólida SBC de la figura 2A se ha disminuido además en diámetro. Es decir, el conducto de perforación sólida se muestra en esta realización levemente estrechado o pellizcado adicionalmente en su orificio de descarga. En la figura 1A una punta central de perforación CBT seleccionable se ha seleccionado para reducir aún más el área de la descarga de perforación sólida SBDP. El cabezal de deflector BH, también denominado elemento de definición de orificio de descarga de conducto anular E2, se muestra comprimido contra el elemento de definición de orificio de descarga de conducto anular E1 para proporcionar un ancho de separación de descarga anular de 2,97 mm (0,117 pulgadas). En esta configuración de 10 % a 50 % del fluido extintor podría salir por el orificio de descarga de conducto anular ACDP, dependiendo de la punta de descarga de perforación sólida seleccionada.

El elemento E1 se muestra definiendo un ángulo de inclinación SW de aproximadamente cuarenta grados con respecto al eje de la boquilla NZ. Las figuras 1A y 2A presentan una entrada de agua NI de 8,89 cm (3,5 pulgadas). El orificio de descarga de perforación sólida de las figuras 2A y 2B tiene un diámetro menor de 5,72 cm (2,25 pulgadas). Tal dimensionado de una boquilla se puede utilizar para proporcionar una boquilla de más o menos 94,64 l.s⁻¹ (1.500 gpm) con un suministro de presión de aproximadamente 6,89 bar (100 psi) en la entrada de boquilla, dependiendo de la punta de perforación sólida seleccionada. El dimensionado exacto para obtener 94,64 l.s⁻¹ (1.500 gpm) tendría que determinarse con pruebas y ensayos.

El manguito deslizante SS se muestra con asideros H y topes de caucho típicos RB. El manguito deslizante, de preferencia con un cuarto de rotación rápida, se desliza longitudinalmente aguas abajo de la boquilla desde su orientación de vaporización mostrada en las figuras 1A y 2A. El manguito deslizante SS aguas abajo longitudinalmente sobre la boquilla crea un patrón de chorro recto para el fluido extintor que sale del orificio de descarga anular ACDP. Una vez más, aquellos versados en la material del uso de boquillas de vaporización de chorro maestro entienden cómo hacer ajustes de menor importancia a la posición del manguito deslizante SS con respecto al boquilla NZ para que se pueda obtener el alcance óptimo para el fluido que sale por el orificio de descarga anular en un patrón de chorro recto para esa boquilla.

La figura 2A ilustra la boquilla ajustada para una relación aproximada de 90/10, entre el conducto de perforación sólida y el conducto anular. La realización de las figura 2A y 2B alcanza su relación 90/10 mediante una punta intercambiable. Obsérvese que la punta intercambiable R/AT2 de la figura 2A es diferente de la punta intercambiable CBT de la figura 1A. (Las puntas se podrían intercambiar al atornillar y desatornillar o equivalente). La punta R/AT2 no sólo estrecha levemente el orificio de descarga de perforación sólida, de aproximadamente 5,72 cm (2,25 pulgadas) a aproximadamente 5,18 cm (2,04 pulgadas), sino que ajusta la separación entre los elementos E1 y E2 a una anchura de aproximadamente 3,1 mm (0,122 pulgadas). Las dimensiones reales para cualquier boquilla dada se pueden perfeccionar otra vez mediante pruebas. Las presentes dimensiones ilustran un punto de partida. Un objetivo puede ser crear una boquilla con una relación de descarga de 90/10, entre el orificio sólido y el orificio de descarga anular, de manera que la descarga total sea aproximadamente 94,64 l.s⁻¹ (1.500 gpm). Alternativamente, se podría crear un orificio de descarga de conducto anular positivo ACDP mediante una punta que simplemente se abra, por ejemplo desatornillando la punta R/AT2, sin intercambiar puntas. En tal caso, el orificio de descarga de perforación sólida seguiría teniendo el mismo tamaño y el orificio de descarga de conducto anular variaría. Tal boquilla debe descargar algo más de 94,64 l.s⁻¹ (1.500 gpm). Para algunas aplicaciones de boquilla, tal variación en el flujo no sería un problema.

Alternativamente, no mostrado en un dibujo, hay una relación de descarga de 50/50, entre el orificio de perforación sólida y el orificio de descarga anular, que se podría obtener de maneras similares a las mencionadas anteriormente. Por ejemplo, podrían atornillarse puntas reemplazables/ajustables sobre el extremo de la estructura que crea el conducto de perforación sólida, disminuyendo el orificio de descarga del conducto de perforación sólida. De manera alternativa o adicionalmente, la punta podría aumentar o cambiar el orificio de descarga del conducto anular. Una punta en el extremo de la estructura que crea la perforación sólida se podría ajustar, atornillando y desatornillando, de manera que el orificio de descarga de conducto anular se agrande mientras que el diámetro de orificio de descarga de perforación sólida sigue siendo el mismo. Con tales diseños, puede variar el l.s⁻¹ (gpm) total de la boquilla.

Las figuras 3A – 3C ilustran en concreto la colocación de rectificadores de chorro en una boquilla NZ, de manera similar a las figuras 1A, 1B, 2A y 2B. El rectificador de chorro de conducto anular ACSS se ilustra colocado contra la pared interna de la perforación anular de boquilla, cerca de la mitad de la boquilla y extendiéndose hacia el orificio de descarga anular. Un rectificador preferido de chorro de conducto anular se desplaza una longitud de entre 5,08 cm (dos pulgadas) y 7,62 cm (tres pulgadas) en la boquilla ilustrada de aproximadamente 94,64 l.s⁻¹ (1.500 gpm). Los puntos X y Y ilustran un lugar preferido para colocar rectificadores de chorro para el conducto de perforación sólida. En la técnica se conocen y pueden encontrarse tales rectificadores de chorro para conductos de perforación sólida ilustrados, por ejemplo, en el catálogo de Elkhart Brass.

Las figuras 4 y 5 ilustran medios potenciales adicionales para restringir el aumento de área transversal del conducto anular a través de la boquilla. La estructura ACS se ilustra en el interior del conducto anular en la figura 4 y en el exterior del conducto anular en la figura 5. De hecho, en la figura 5 la estructura adicional ACS se incorpora en el elemento E1 que define parcialmente el orificio de descarga de conducto anular. Los rectificadores de chorro de conducto anular pueden ser adaptados para ajustarse a la presencia de tales estructuras adicionales ACS. La función de las estructuras adicionales ACS sería limitar el aumento de área transversal del conducto anular AC a través de la boquilla para controlar la pérdida de energía. La estructura ACS estaría formada preferiblemente de aluminio o plástico u otro material ligero aunque duradero. La estructura ACS se puede incorporar en un rectificador de chorro de conducto anular. Cuando se permite que el conducto anular aumente de área transversal, el agua que atraviesa el conducto anular se desacelera. La aceleración se puede recuperar en el orificio de descarga aunque solamente con una cierta pérdida de energía y eficacia. Por tanto, se evita una desaceleración significativa a través de la boquilla.

5 Al revisar las figuras 1A a 5, se puede observar que el conducto anular está diseñado en general para conservar el flujo laminar del fluido extintor, entre la entrada de boquilla NI y el orificio de descarga de conducto anular ACDP. Lo mismo pasa con el flujo a través del conducto de perforación sólida. Las obstrucciones innecesarias en el conducto causan fricción, turbulencia y pérdida de energía. De manera que se evitan en boquillas diseñadas para optimizar el alcance del chorro liberado.

10 La descripción anterior de realizaciones preferidas de la invención se presenta con fines de ilustración y descripción, y no se pretende que sea exhaustiva o que limite la invención a la forma precisa o realización descrita. La descripción fue seleccionada para explicar mejor los principios de la invención y su aplicación práctica para permitir a otros versados en la técnica el mejor uso de la invención en varias realizaciones. Se contemplan varias modificaciones que son más adecuadas para un uso particular. Se pretende que el alcance de la invención no sea limitado por la descripción, sino que debe ser definido por las reivindicaciones dispuestas más abajo. Puesto que la
15 revelación y descripción anterior de la invención es ilustrativa y explicativa, varios cambios en el tamaño, la forma, y los materiales, así como en los detalles del dispositivo ilustrado pueden ser realizados siempre que queden cubiertos por las reivindicaciones que se acompañan. La invención se reivindica usando terminología que depende de una presunción histórica de que la descripción de un único elemento cubre uno o más, y la descripción de dos elementos cubre dos o más, y similares. Además, los dibujos e ilustraciones en este documento no se han producido necesariamente a escala.

REIVINDICACIONES

1. Boquilla de vaporización contra incendios (NZ) con alcance y patrón de aterrizaje optimizados de al menos 6 l.s^{-1} (95 gpm), a 6,89 bar (100 psi), que comprende:

elementos de boquilla que definen

- 5 una entrada de boquilla (NI) en comunicación fluidica con una fuente de líquido extintor;
- un conducto anular (AC) en comunicación fluidica con la entrada, teniendo un orificio de descarga anular (ACDP);
- un manguito (SS) que rodea el orificio de descarga anular (ACDP), ajustable para extenderse aguas abajo del orificio de descarga anular, estando estructurados el orificio anular y el manguito y siendo ajustables en combinación para descargar un chorro recto o un patrón de vaporización;
- 10 un conducto de perforación sólida (SBC) en comunicación fluidica con la entrada de boquilla (NI), que tiene un orificio de descarga de perforación sólida (SBDP) situado radialmente hacia el interior del conducto anular (AC) y del orificio de descarga anular (ACDP), estando el conducto de perforación sólida (SBC) y el orificio de perforación sólida (SBDP) dimensionados y estructurados para descargar al menos un 50 % de la descarga de boquilla;
- 15 en la que la boquilla proporciona un flujo generalmente laminar tanto en el conducto anular (AC) como en el conducto de perforación (SBC) desde la entrada de boquilla (NI) a los orificios de descarga;
- estando la boquilla caracterizada por que los elementos de boquilla comprenden además
- un rectificador de chorro (ACSS) en el conducto anular (AC), colocado aproximadamente en mitad de la boquilla; y
- un rectificador de chorro para el conducto de perforación (SBC) colocado cerca de o aguas arriba de una entrada del conducto de perforación; y
- 20 por que
- el orificio de descarga anular (ACDP) tiene un ángulo de inclinación hacia el exterior (SW) de entre 30 grados y 50 grados.
2. Boquilla según la reivindicación 1, en la que el orificio de descarga anular tiene un ángulo de inclinación hacia el exterior de entre 30° y 40° , de preferencia de aproximadamente 40° ,
- 25 y/o en la que cada conducto hace salir un flujo de fluido en el conducto para descargarlo por una separación.
3. Boquilla según las reivindicaciones 1 o 2, en la que el conducto de perforación sólida y el conducto anular son coaxiales.
4. Boquilla según la reivindicación 3, en la que la boquilla proporciona un conducto anular y un conducto de perforación sólida estructurados de manera que el área transversal de cada conducto no aumenta más del 30 % en la boquilla desde una entrada de conducto hasta el orificio de descarga de conducto.
- 30 5. Boquilla según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el fluido extintor de entrada se divide entre la perforación sólida y la perforación anular en una relación comprendida entre 50/50 y 90/10, de perforación sólida a conducto anular.
6. Boquilla según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos uno del orificio de descarga de perforación sólida y el orificio de descarga anular está estructurado para ajustarse en diámetro sustituyendo o ajustando un elemento de punta de descarga de boquilla.
- 35 7. Boquilla según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el orificio de descarga de conducto anular está definido por dos elementos que se ajustan entre sí.
8. Boquilla según la reivindicación 7, en la que los dos elementos que se ajustan entre sí incluyen un elemento que es reemplazable, permitiendo así el ajuste de tamaño del orificio de descarga de conducto anular.
- 40 9. Boquilla según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el orificio de descarga de perforación sólida se puede ajustar sustituyendo un elemento de punta de perforación sólida.
10. Boquilla según la reivindicación 9, en la que la punta de perforación sólida reemplazable ajusta el l.s^{-1} (gpm) de la boquilla o ajusta la relación de descarga de perforación sólida y de conducto anular.

11. Método contra incendios, que consiste en:

descargar al menos 50 % de un líquido extintor de entrada de boquilla (NI) a través de un conducto de perforación sólida (SBC) y un orificio de descarga de perforación sólida (SBDP);

5 descargar al menos 10 % del líquido extintor de entrada a través de un orificio de descarga anular (ACDP) situado radialmente hacia el exterior del orificio de descarga sólido (SBDP), teniendo el orificio un ángulo de inclinación hacia el exterior (SW) de entre 30 grados y 50 grados;

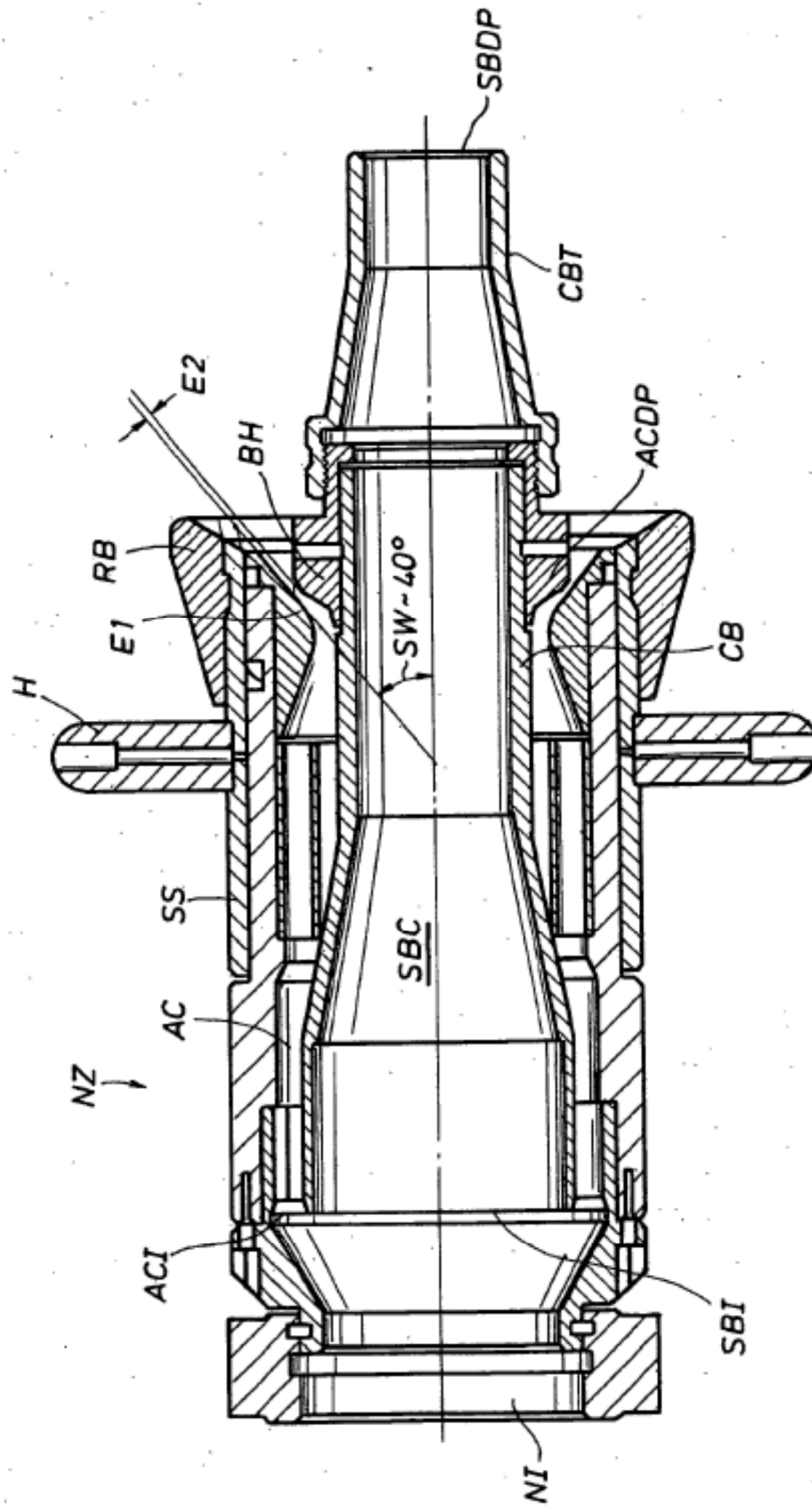
ajustar un manguito deslizante (SS) a un patrón de chorro recto para la descarga anular; y

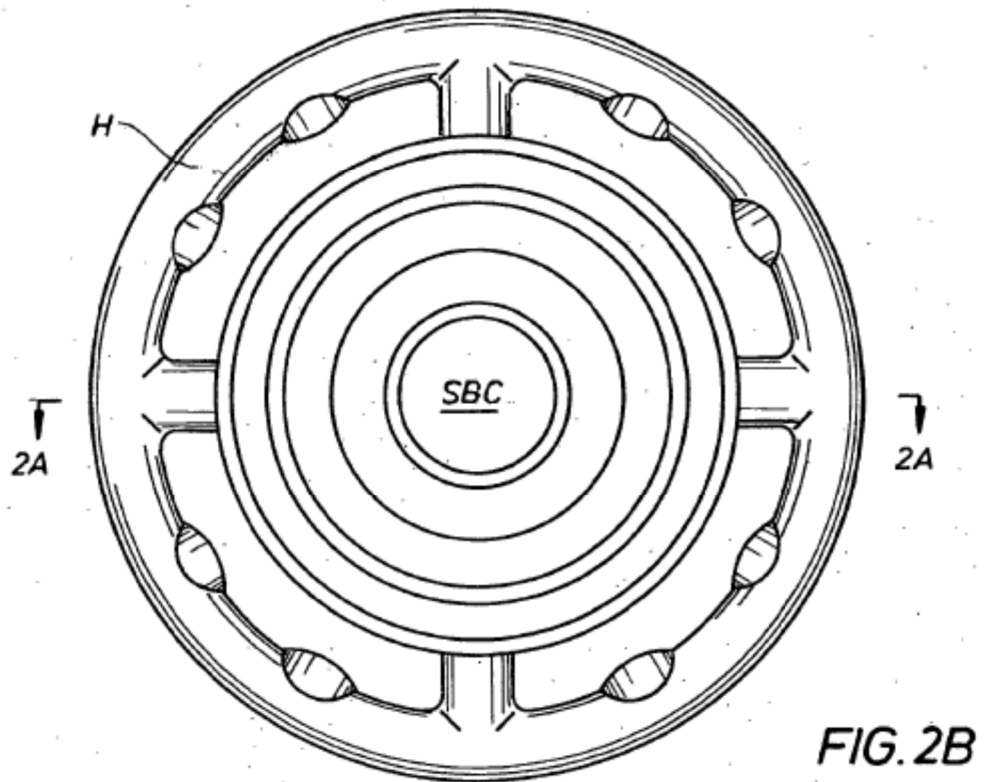
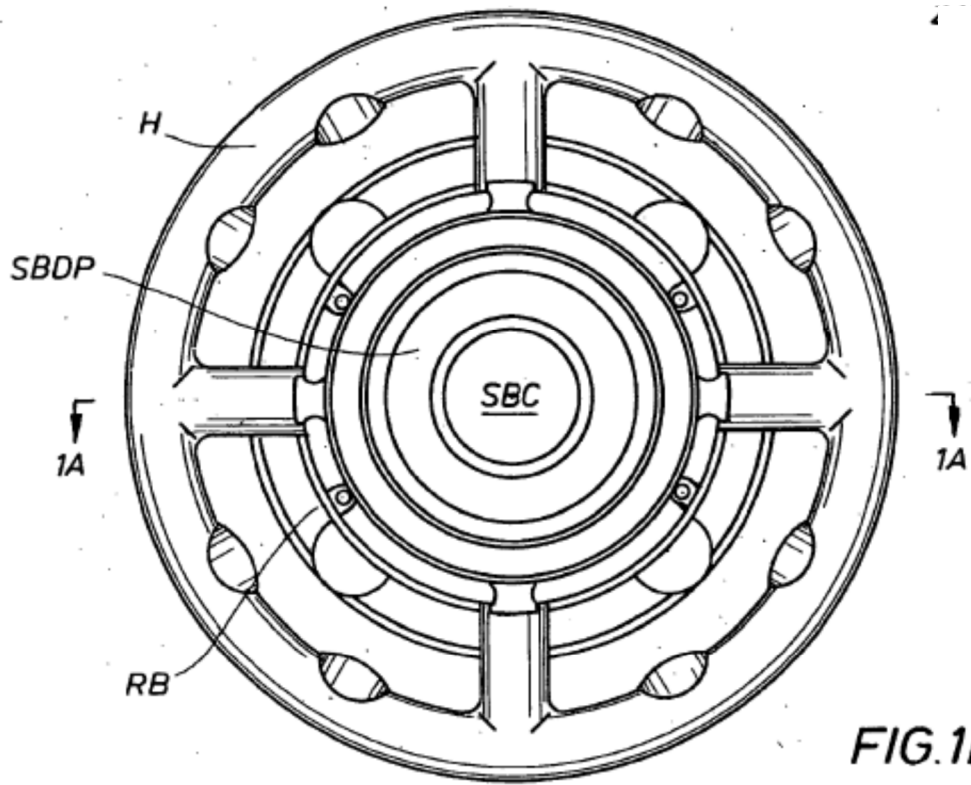
10 estructurar la boquilla para proporcionar un flujo generalmente laminar para tanto el líquido descargado anularmente como el líquido descargado por la perforación sólida, incluyendo un rectificador de chorro de conducto anular (ACSS) situado aproximadamente en mitad del conducto anular y un rectificador de chorro de conducto de perforación sólida situado cerca o aguas arriba de una entrada de conducto de perforación (SBI).

12. Método según la reivindicación 11, que incluye el hecho de que el orificio de descarga anular hace salir un flujo de fluido para su descarga por una separación y/o que incluye el hecho de que el orificio de descarga de perforación sólida hace salir un flujo de fluido para su descarga por una separación.

15 13. Boquilla según las reivindicaciones 1 a 10, que hace circular al menos $31,55 \text{ l.s}^{-1}$ (500 gpm).

14. Método según las reivindicaciones 11 a 12, que incluye una descarga de al menos $31,55 \text{ l.s}^{-1}$ (500 gpm).





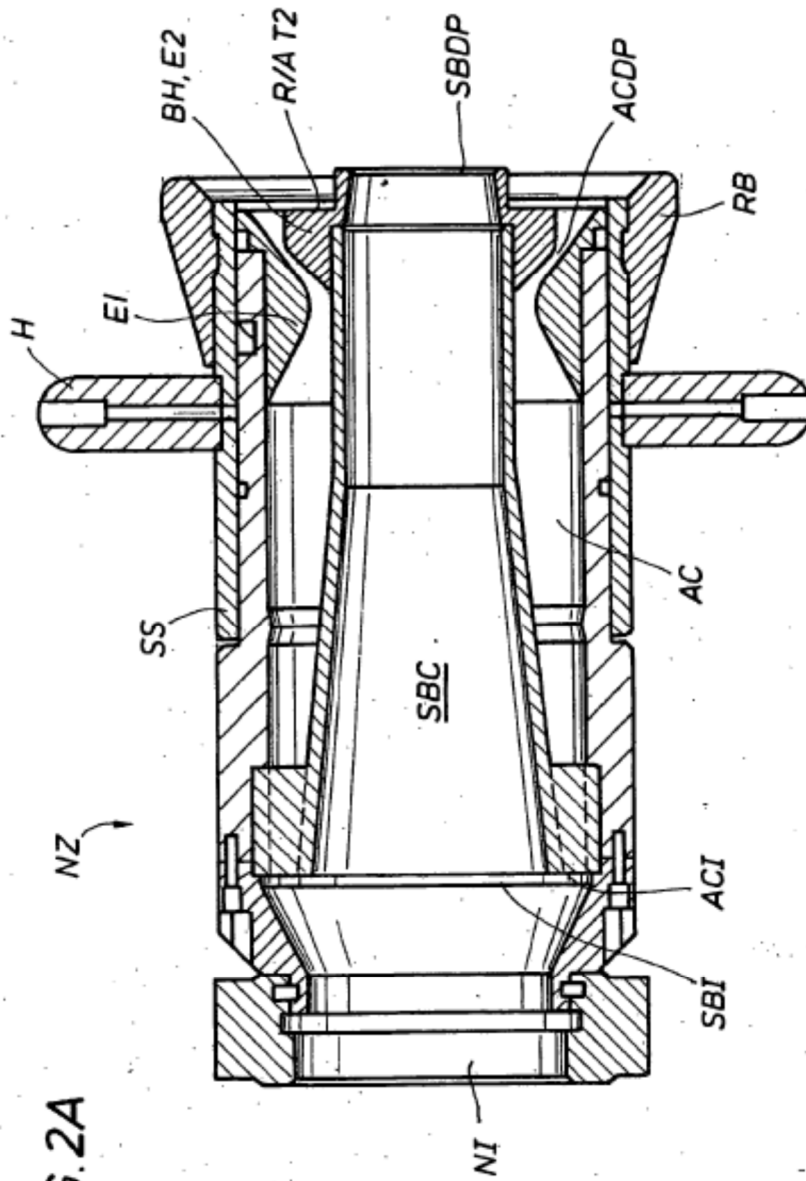


FIG. 2A

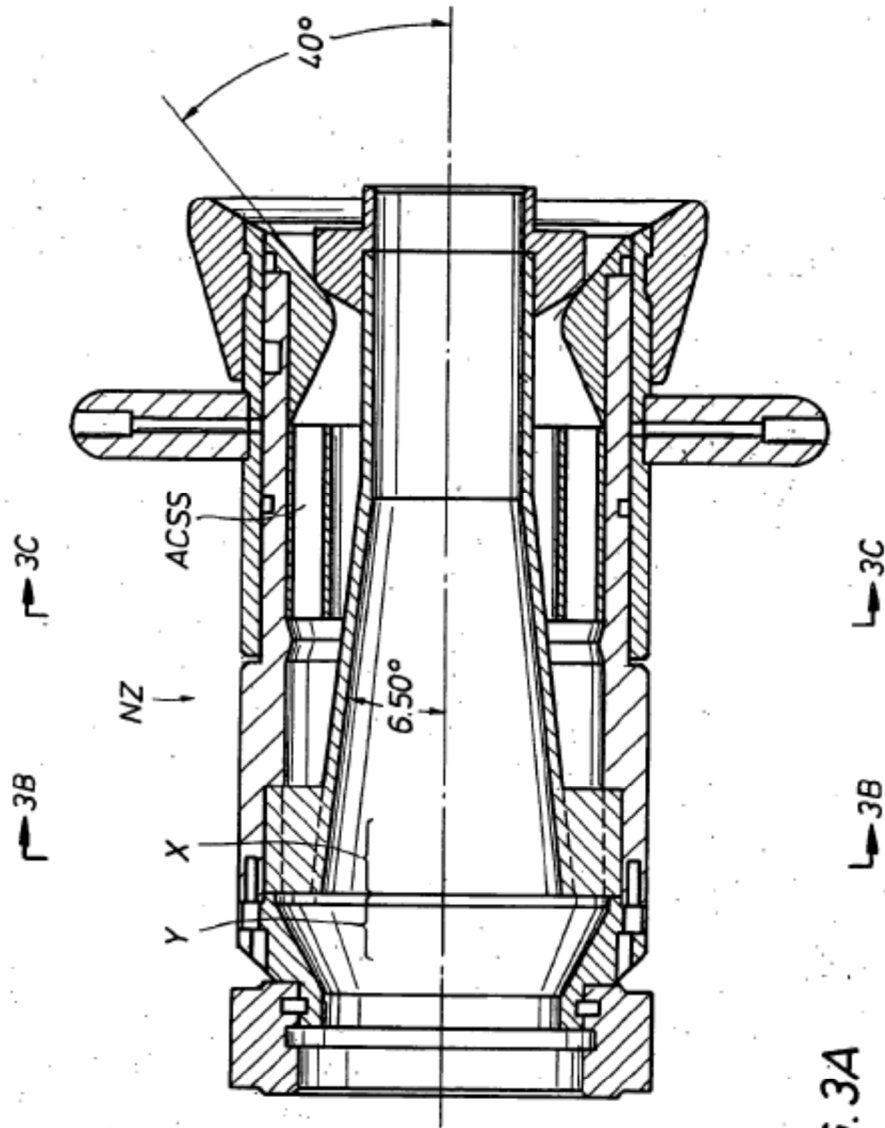
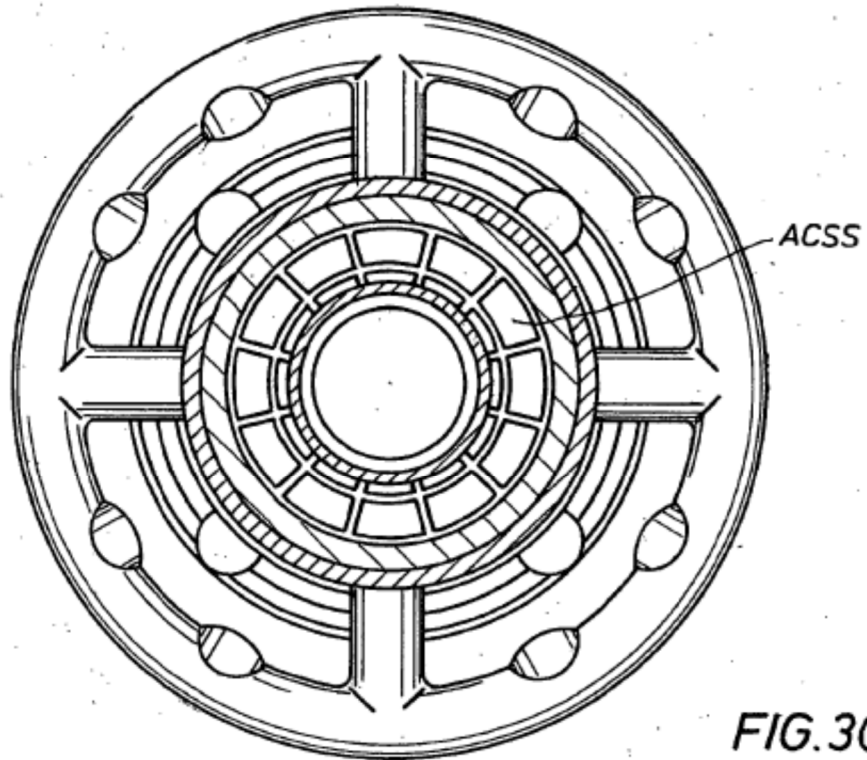
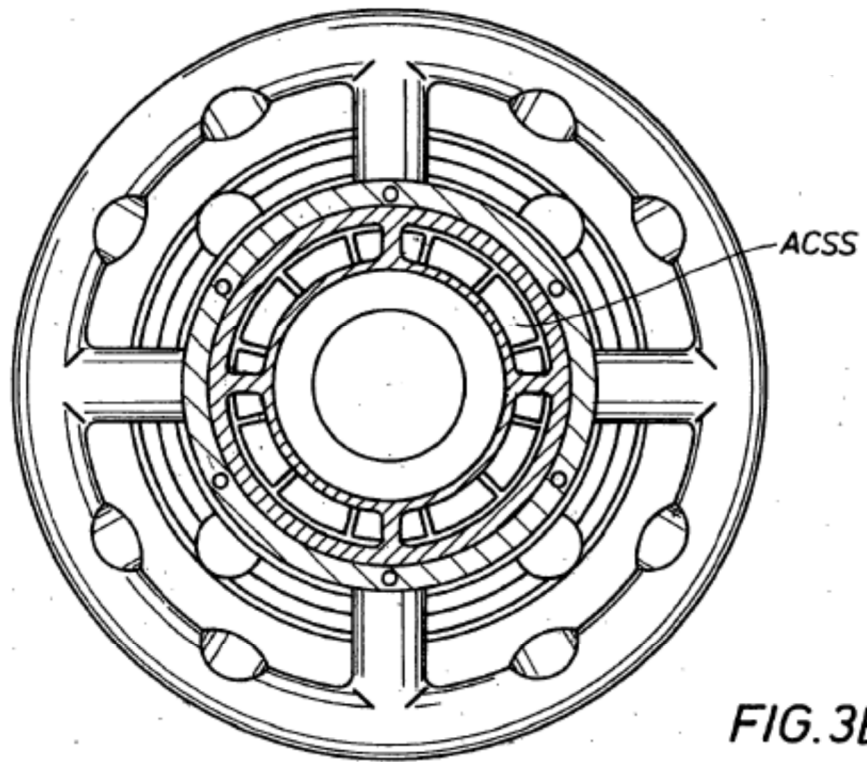


FIG. 3A



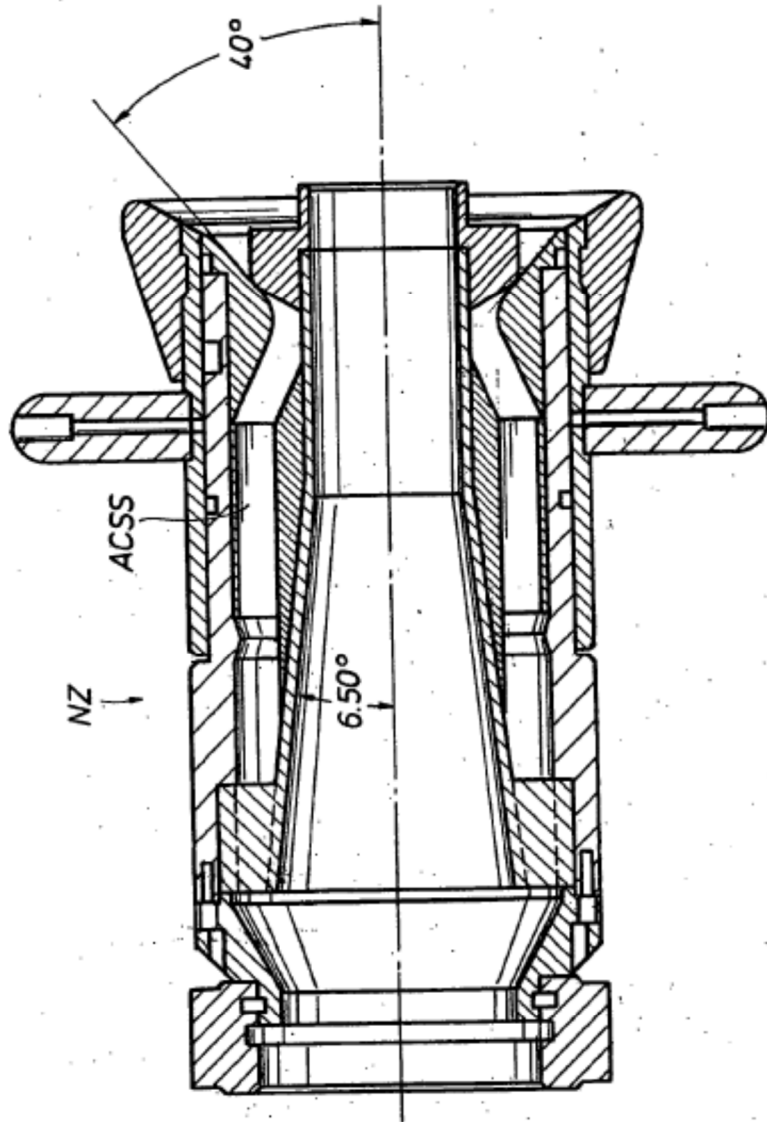


FIG.4

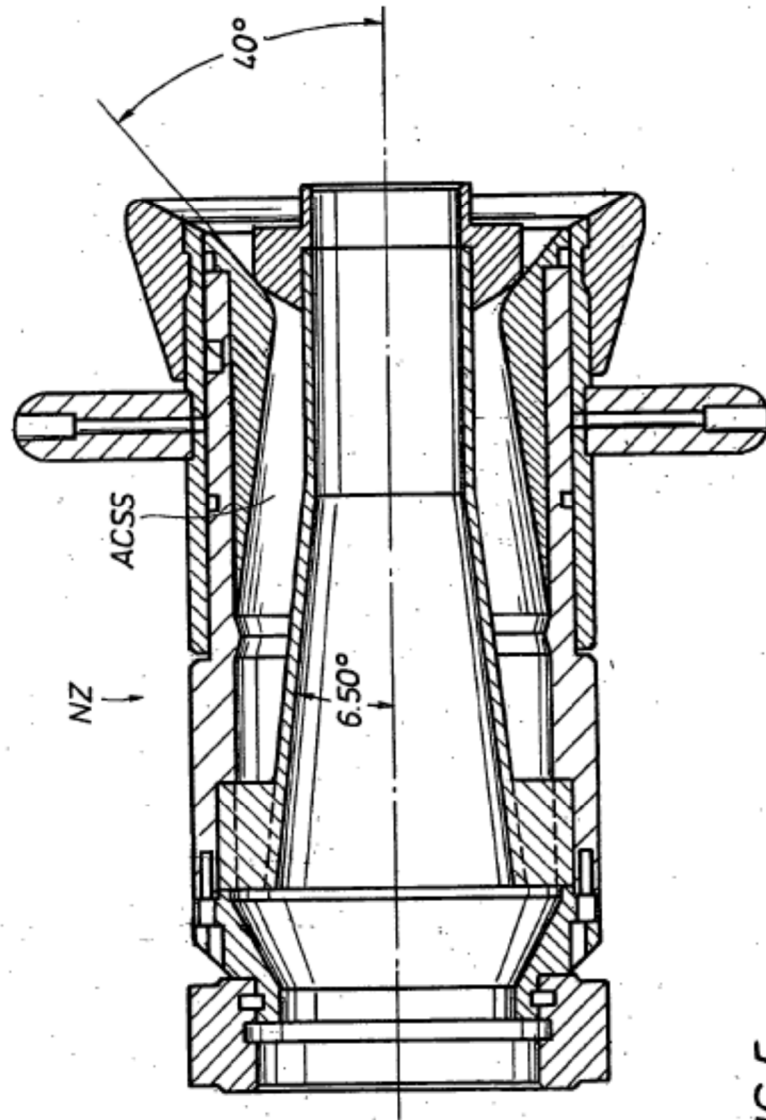


FIG.5