



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 938**

51 Int. Cl.:
A62C 31/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01959768 .1**

96 Fecha de presentación : **25.06.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1294449**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.03.2003**

54 Título: **Boquilla vertical de protección contra incendios.**

30 Prioridad: **26.06.2000 US 603686**
22.05.2001 US 862974

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.05.2011

73 Titular/es: **GRINNELL L.L.C.**
One Town Center Drive
Boca Raton, Florida 33486, US

72 Inventor/es: **Fischer, Michael, A. y**
Leblanc, David, J.

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 357 938 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

CAMPO TÉCNICO

5 La invención se refiere a boquillas y rociadores pulverizadores de agua para servicios de protección contra incendios, y en particular, a aquellas boquillas en las que se descarga un chorro único de agua que impacta o choca contra un elemento aguas abajo como medio para deflectar, desparramar o difundir el chorro de descarga según una configuración que está compuesta por gotitas individuales.

ANTECEDENTES

10 Se ha demostrado que las pulverizaciones de agua compuestas por gotitas relativamente pequeñas o finas, comúnmente denominadas como "neblinas de agua", están entre los medios de extinción de incendios más eficientes de los que se dispone en la actualidad. Gotitas de agua pequeñas en suspensión en la atmósfera pueden ser forzadamente inyectadas o arrastradas a través de las corrientes de convección, en la región de la combustión de un fuego, donde se evaporan rápidamente. La evaporación de estas gotitas tiene un impacto sobre el proceso de combustión por la absorción de cierta cantidad de la energía liberada por el fuego, y por el desplazamiento de agentes de oxidación gaseosos. En cierto momento crítico, cuando el fuego ya no es capaz de mantener la combustión por sí mismo, se apaga. Se ha demostrado que gotitas de menos de 50 micras de tamaño son agentes de extinción de incendios extremadamente eficientes. A medida que aumenta el tamaño de la gota, la eficiencia del medio de extinción de incendios, típicamente agua, disminuye, aunque se ha demostrado que las neblinas de agua con la mayoría de gotas entre 20 y 250 micras de tamaño pueden ser agentes de extinción altamente efectivos y eficientes, particularmente cuando son suministradas en una configuración de pulverización de componentes. La patente U.S. 5,839,667 de Fischer demuestra que puede ser deseable proporcionar selectivamente áreas de descarga de agua mas alta por unidad de superficie, mayor tamaño de gota y/o mayor impulso de gota. También se ha mostrado que diferentes escenarios de fuego esperados pueden necesitar distintas características de configuración de la pulverización si se quiere maximizar la efectividad del sistema contra incendios.

25 Los tipos principales de boquillas de nebulización de agua para protección contra incendio incluyen las boquillas de difusor de choque, las boquillas de inyección a presión y las boquillas de atomización por gas. Las boquillas de difusor de choque funcionan mediante el impacto de un chorro de agua coherente contra un difusor. El difusor rompe el chorro en una distribución de nebulización predeterminada. Las boquillas de nebulización de agua tipo difusor de choque son descritas en la patente U.S. 5,392,993 de Fischer y en la patente U.S. 5,505,383 de Fischer. Las boquillas de chorro a presión funcionan descargando corrientes de agua a alta velocidad a través de pequeños orificios con una forma interna, por ejemplo, es típica una disposición tipo espiral, diseñada para romper la corriente de agua. Una boquilla del tipo de chorro a presión se describe en la patente U.S. 5.513.708 de Sundholm. Las boquillas de nebulización de agua de atomización por gas funcionan mezclando gas comprimido con agua en una cámara de mezcla en el orificio de descarga de la boquilla. Una boquilla de nebulización de agua de atomización por gas se describe en la patente U.S. 2,361,144 de Loepsinger.

40 Las características de configuración de la pulverización producida mediante los elementos difusores existentes utilizados en las boquillas de nebulización de agua de tipo choque caen en dos categorías distintas. La primera categoría es ocupada de forma relativamente uniforme, una configuración de la pulverización con forma de paraguas que se proyecta desde la boquilla de descarga. La segunda categoría es un cono en gran parte hueco, con la configuración de la pulverización que forma una envolvente uniforme o no uniforme de pulverización. La patente U.S. 5,829,684 de Fischer describe una boquilla que desarrolla una combinación de estos dos tipos fundamentales, con una envolvente uniforme en forma de paraguas, sobrepuesta a un cono interno lleno de forma relativamente uniforme.

45 La especificación FR-A-2765172 describe un cabezal 8 de difusión consistente en una base 50 con forma de disco, cuya cara superior tiene una espiga central 52 que se ensancha en su base. Una garganta 54 se proporciona en la prolongación y alrededor de la espiga 52 sobre toda la periferia de la base 50 y define un borde 56 externo del cabezal 8 de difusión. El borde 56 externo es continuo y facilita el caudal regular.

COMPENDIO

50 Según la presente invención, se proporciona una boquilla de pulverización de nieblas de protección contra incendios del tipo vertical de acuerdo con la reivindicación 1. Preferiblemente dicho contorno cóncavo de dicha superficie de choque comprende además una región central de superficie de forma cónica que se extiende generalmente hacia el orificio, con una parte vértice situada en el eje del orificio, y dicho borde periférico discontinuo está situado en general radialmente hacia afuera desde la región de superficie de forma cónica y define un plano frontal, y una región de superficie cóncava, sustancialmente toroidal en general entre la región de superficie con forma cónica y el borde periférico discontinuo. Las realizaciones preferidas de este aspecto de la

invención pueden incluir una o más de las siguientes características adicionales. El vértice y el borde periférico están dispuestos en un plano generalmente perpendicular al eje del orificio. Preferiblemente, al menos una parte de la región de superficie toroidal está rebajada aguas abajo del plano del vértice y el borde periférico, con relación al orificio. Más preferiblemente, la región de superficie toroidal está rebajada aguas abajo del plano del vértice y el borde periférico, con relación al orificio. El chorro de fluido retardador del fuego que fluye desde el orificio para chocar sobre la superficie de choque es esencialmente continuo y coherente. La región de superficie cóncava, sustancialmente toroidal tiene una forma generada por la rotación de una superficie arqueada comprendida por al menos tres arcos combinados con relativa suavidad, y preferiblemente al menos cinco arcos combinados con relativa suavidad, alrededor de una línea definida por el eje del orificio que pasa a través del vértice. La superficie de choque define al menos una discontinuidad de superficie en una región del borde periférico para redireccionar una parte del flujo del fluido retardador del fuego a lo largo de la superficie de choque. Preferiblemente, la superficie de choque define un juego de discontinuidades de superficie espaciadas en la circunferencia alrededor del eje del orificio en la región del borde periférico para redireccionar una parte del flujo de fluido retardador del fuego a lo largo de la superficie de choque. El juego de discontinuidades de superficie tiene generalmente la forma de un juego de entalladuras en la superficie de choque. Preferiblemente, el juego de entalladuras define un juego de regiones de superficie que se prolongan a lo largo y hacia afuera desde un plano generalmente tangente a una región base de la superficie cóncava y que queda generalmente perpendicular al eje del orificio, hacia la región del borde periférico. El juego de discontinuidades de superficie comprende un juego de al menos unas ocho entalladuras, preferiblemente un juego de al menos unas 16 entalladuras, más preferiblemente un juego de al menos 32 entalladuras y más preferiblemente aún un juego de al menos unas 48 entalladuras en la superficie de choque. El chorro de fluido retardador del fuego que fluye desde el orificio y que corta la superficie de choque tiene un diámetro de chorro medido cuando el chorro está a punto de pasar a través del plano frontal, y una relación entre el diámetro de una región de la superficie cóncava que queda generalmente tangente a un plano que es generalmente perpendicular al eje del orificio y el diámetro de chorro es mayor o igual que alrededor de 2, preferiblemente mayor o igual que alrededor de 3 y más preferiblemente mayor o igual que alrededor de 4. El borde periférico tiene un diámetro del filo interior medido en el plano frontal y el chorro tiene un diámetro de chorro medido cuando el chorro está a punto de pasar a través del plano frontal, y una relación entre el diámetro del filo interior y el diámetro de chorro es de al menos alrededor de 3, preferiblemente al menos alrededor de 5,5, más preferiblemente al menos alrededor de 8, y más preferiblemente aún del orden de alrededor de 20. Preferiblemente, el juego de discontinuidades de superficie divide el flujo en múltiples segmentos en la región del borde periférico con poca pérdida de energía. La boquilla de tipo vertical nebulizadora por pulverización de protección contra incendios puede estar en la forma de una boquilla abierta para uso en sistemas de protección contra incendios tipo ducha, o puede estar en la forma de una boquilla de funcionamiento automático que comprende, en una condición de espera, un sello de orificio que se puede liberar asegurado en posición por un elemento térmicamente sensible, o puede estar en la forma de un dispositivo de acción remota, por ejemplo, en respuesta a una condición de fuego determinada por un detector de incendios independiente.

Preferiblemente la región de superficie toroidal está modelada para desviar el fluido retardador del fuego en el chorro para que fluya desde el eje del orificio radialmente hacia a fuera, a lo largo de la superficie de choque, hacia la región de dicho borde periférico discontinuo de la superficie de choque, donde la superficie de choque está adaptada para sustancialmente redireccionar el flujo de fluido retardador del fuego del chorro al menos 90° desde la dirección del chorro mientras mantiene el flujo de fluido retardador del fuego hacia la región del borde periférico discontinuo sustancialmente en contacto con la superficie de choque de una forma para sustancialmente evitar salpicaduras.

Realizaciones preferidas de este aspecto de la invención pueden incluir la siguiente característica adicional. La superficie de choque está adaptada para redireccionar el flujo de fluido retardador del fuego al menos 110° desde la dirección del chorro mientras mantiene el flujo del fluido retardador del fuego hacia la región del borde periférico sustancialmente en contacto con la superficie de choque de una forma para sustancialmente evitar salpicaduras.

Preferiblemente dicha región de superficie toroidal de la superficie de choque que está al menos sustancialmente no perforada en la dirección axial y situada para el choque por una corriente de fluido retardador del fuego que fluye desde Preferiblemente la región de superficie toroidal de la superficie de choque comprende además una región central de superficie de forma cónica que se prolonga generalmente hacia el orificio, con una parte vértice situada a lo largo del eje del orificio, en que dicho borde periférico discontinuo está situado en general radialmente hacia afuera desde la región de superficie de forma cónica, y una región de superficie cóncava, toroidal generalmente entre la región de superficie de forma cónica y el borde periférico, donde la superficie de choque está modelada para desviar el fluido retardador del fuego en el chorro para que fluya desde el eje del orificio radialmente hacia afuera, por la superficie de choque, hacia la región del borde periférico de la superficie de choque, donde la superficie de choque está adaptada para redireccionar el flujo del fluido retardador del fuego al menos 90° desde la dirección del chorro mientras mantiene el flujo del fluido retardador

del fuego hacia la región del borde periférico sustancialmente en contacto con la superficie de choque de una forma para sustancialmente evitar salpicaduras.

Preferiblemente el perfil cóncavo de la superficie de choque comprende además una región central de superficie de forma cónica que se prolonga generalmente hacia el orificio, con una parte vértice situada en el eje del orificio, donde dicho borde periférico discontinuo está dispuesto en general radialmente hacia afuera desde la región de superficie de forma cónica, y una región de superficie cóncava de forma sustancialmente toroidal o arqueada generalmente entre la región de superficie de forma cónica y el borde periférico discontinuo, donde la superficie de choque tiene una forma generada por la rotación de una superficie curvada compuesta de al menos tres arcos combinados con relativa suavidad, rotados alrededor de una línea definida por el eje del orificio que pasa a través del vértice, para desviar el fluido retardador del fuego en el chorro para que fluya desde el eje del orificio radialmente hacia afuera, a lo largo de la superficie de choque, hacia la región del borde periférico de la superficie de choque, donde la superficie de choque está adaptada para redireccionar el flujo del fluido retardador del fuego del chorro al menos 90° desde la dirección del chorro mientras mantiene el flujo de fluido retardador del fuego hacia la región del borde periférico discontinuo sustancialmente en contacto con la superficie de choque de una forma para sustancialmente evitar salpicaduras.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, una boquilla de tipo vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios descarga una pulverización de fluido retardador del fuego sobre un área a ser protegida del fuego, donde la pulverización está caracterizada por un Dv_{90} diámetro de tamaño de la gotita de menos de unas 250 micras, preferiblemente menos de alrededor de 200 micras, y más preferiblemente de menos de 150 micras, cuando se mide a una presión de 12,31 Kgr/cm² en la entrada de la boquilla, de acuerdo con el procedimiento recomendado en la edición 2000 de la Norma NFPA 750 sobre sistemas de protección contra Incendios de nieblas de agua (ver también la Sección 1-4.5 para la definición de "Dv₉₀ diámetro del tamaño de gotita").

El orificio tiene un diámetro de orificio preferiblemente de menos de alrededor de 5,08 mm, y más preferiblemente de menos de alrededor de 3,81 mm, y aun más preferiblemente de menos de alrededor de 2,79 mm.

La invención proporciona, en su aspecto más amplio, una boquilla de tipo vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios, y además proporciona un difusor para una boquilla de tipo de choque que tiene una sólida (es decir, al menos sustancialmente no perforada en una dirección axial), superficie tridimensional modelada para recibir y redireccionar un chorro de fluido coherente que choca sobre él sustancialmente sin salpicaduras, incluso cuando el eje primario del chorro de fluido en el impacto está sustancialmente en total oposición a la superficie de choque. Además, las discontinuidades de superficie definidas por la superficie de choque dividen en forma discreta el chorro de fluido que choca en múltiples segmentos con poca pérdida de energía, incluso a bajas velocidades, y la dirección de segmentos seleccionados puede esencialmente ser invertida con respecto a la dirección inicial del flujo del chorro desde la salida de la boquilla. Adicionalmente, la configuración de pulverización de la descarga resultante consiste en gotitas de agua que son sustancialmente más pequeñas que aquellas típicamente asociadas con difusores de tipo choque, incluso aquellos con menores orificios. Por ejemplo, con una presión de fluido (agua) de alrededor de 12,31 Kgr/cm² en la sección de entrada de la boquilla de pulverización de esta invención que tiene un diámetro de orificio de alrededor de 2,69 mm, la boquilla descarga una pulverización con un Dv_{90} tamaño del diámetro de gotita de menos de alrededor de 200 micras, comparadas con un Dv_{90} tamaño del diámetro de gotita del orden de 300 micras para la boquilla tipo colgante Grinnell Type AM4 Aquamist® que tiene un diámetro de orificio nominal de 2,31 mm, como se describe en el Grinnell Technical Data Sheet TD1173, cuando se mide de acuerdo con el procedimiento recomendado en la 2000 Edición de la NFPA 750 Norma sobre sistemas de protección contra incendios de neblina de agua.

Las características necesarias de configuración de la pulverización de las boquillas de nebulización, incluyendo el tamaño de gotita y la densidad de conteo de gotitas, para utilizar en sistemas fijos de pulverización contra incendios están determinadas por el escenario del fuego esperado. Es de particular interés la redirección de una mayoría del agua descargada aguas abajo de la superficie de choque del difusor en una dirección nominalmente opuesta a la dirección de flujo global del chorro de agua, aguas arriba de la superficie del difusor, mientras que mantiene relativamente pequeño el tamaño de la gotita dentro de la configuración de pulverización de la boquilla. La cualidad de mantener pequeño el tamaño de la gotita al tiempo que invierte la dirección global media del flujo de fluido permite características de configuración de pulverización no alcanzadas previamente utilizando la tecnología existente.

La presente invención proporciona una boquilla que puede ser empleada para distribuir una configuración de descarga de neblinas de agua que es ajustable en forma discreta, permitiendo el posicionamiento predeterminado de una multitud de áreas de densidad de descarga alta y baja según se

considere preferible para un escenario de fuego esperado. El resultado es una mejora en el rendimiento sobre los difusores de nieblas de agua del tipo de choque existentes.

5 Los detalles de una o más realizaciones de la invención son expuestos en los dibujos adjuntos y la descripción que sigue. Otras características, objetos y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y de las reivindicaciones.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 10 La Figura 1 es una vista en alzado frontal de una boquilla vertical nebulizadora por pulverización de protección contra incendios de la invención, mientras la Figura 1A es una vista en sección transversal de un brazo, tomada por la línea 1A – 1A de la Figura 1; y
- La Figura 2 es una vista lateral en alzado, tomada en sección por la línea 2-2 de la Figura 1, de la boquilla vertical nebulizadora por pulverización contra incendios de la Figura 1.
- La Figura 3 es una vista ampliada en alzado frontal del elemento difusor de la boquilla vertical nebulizadora por pulverización de protección contra incendios de la Figura 1
- 15 La Figura 4 es una vista ampliada en alzado inferior, tomada por la línea 4-4 de la Figura 3, del elemento difusor de la boquilla vertical nebulizadora por pulverización contra incendios de la Figura 1;
- La Figura 5 es una vista ampliada en sección lateral, tomada por la línea 5-5 de la Figura 4, del elemento difusor de las Figuras 3 y 4; y
- 20 La Figura 6 es una vista muy ampliada en alzado lateral de una pieza bruta para dar forma al elemento difusor de las Figuras 3, 4 y 5, antes del conformado del juego de discontinuidades de superficie o entalladuras.
- Las Figuras 7 y 8 son en cierta forma, vistas esquemáticas ampliadas frontal y lateral respectivamente, ambas tomadas en sección, de la boquilla vertical nebulizadora por pulverización de la invención, y la Figura 9 es en cierta forma una vista esquemática en alzado frontal, tomada también en sección, del elemento difusor, todas mostrando fluido fluyendo desde el orificio sobre la superficie del elemento difusor, donde es redireccionado en mas de 90° sustancialmente sin salpicar, al permanecer generalmente en contacto con la superficie del difusor hasta que alcanza la región del borde periférico.
- 25 La Figura 10 es una vista en alzado frontal de otra realización de una boquilla vertical nebulizadora por pulverización de protección contra incendios de la invención, para uso en un sistema automático de protección contra incendios; y
- 30 La Figura 11 es una vista en perspectiva ampliada de otra realización de un elemento difusor para una boquilla de tipo vertical nebulizadora por pulverización de protección contra incendios de la invención.
- Símbolos de referencia similares en los distintos dibujos indican elementos similares.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 35 Haciendo referencia a las Figuras 1, 1A y 2, una boquilla 10 vertical nebulizadora por pulverización contra incendios de la invención tiene una base 12 que define los hilos 14 de rosca externa para conexión roscada estanca a un sistema (no mostrado) de alimentación de un fluido retardador del fuego. La base 12 define una vía de paso 16 a su través que se prolonga generalmente según el eje, A, para el flujo del fluido retardador del fuego desde la entrada 18 (en comunicación con el sistema de alimentación del fluido) hasta la salida 20, exterior a la base. En una región aguas abajo de la salida, los brazos 22, 24 se extienden desde la base 12 hasta
- 40 una cúspide 26, situada aguas abajo de un orificio 28 y coaxial con él, determinado por un inserto 30 de orificio y seguido con la vía de paso 16 de la base 12, por ejemplo, de la misma forma que en las boquillas tradicionales típicamente utilizadas para el servicio de sistemas de protección contra incendios.
- Un colador 32 situado en la entrada 18 a la vía de paso 16 protege de obstrucciones el orificio 28 en el inserto 30 de orificio, por ejemplo debido a arrastres en el sistema de alimentación de fluido. Bajo condiciones de
- 45 espera, un tapón de elastómero (no mostrado) puede utilizarse para sellar la salida 20 de restos en suspensión en el aire, insectos y similares que podrían tender a atascar el orificio, con un cable flexible (no mostrado), por ejemplo de metal o plástico, sujetando el tapón a la base 12 de la boquilla de forma que el tapón no se vuele de la boquilla cuando se descarga el fluido desde la salida de la boquilla.
- Haciendo ahora referencia también a las Figuras 3, 4 y 5, en la boquilla 10 de protección contra
- 50 incendios de la invención, un difusor 40 que define una superficie 42 de choque sólida (es decir, sustancialmente no perforada en la dirección axial) en oposición al flujo de fluido retardador del fuego del orificio 28 se monta

sobre la cúspide 26, por ejemplo, con una sujeción roscada a ella, para permitir el ajuste de la distancia a la superficie 42 de choque desde el orificio 28 y para permitir el posicionamiento rotacional de las discontinuidades (entalladuras) 56 definidas en la región del borde 50 periférico.

Haciendo referencia también a la Figura 6, la superficie 42 de choque del difusor 40 para redireccionar el flujo de agua desde el orificio 28 de la salida 20 de la boquilla (Figuras 1 y 2) está definida preferiblemente por un cuerpo 44 sólido, de forma semiesférica, moldeado, por ejemplo por mecanizado, sinterizado, fusión a la cera perdida u otro proceso adecuado, de latón u otro material adecuado. La superficie de choque incluye una región 46 de superficie generalmente de forma cónica que sobresale, con un vértice 48 centrado generalmente en el eje, A, y que se prolonga relativamente hacia el orificio 28. Colindante con la región 46 de forma cónica, hacia el interior desde el borde 50 periférico de la superficie 42 de choque, hay una región 52 de superficie cóncava, de forma sustancialmente toroidal o arqueada, que está rebajada, con relación al orificio 28, desde un plano, H_P , del vértice 48 y del borde 50 periférico. En una realización preferida, la forma de la región 52 cóncava se define por la rotación de una superficie arqueada, E, que incluye tres o más arcos de radios combinados con relativa suavidad, alrededor del eje, A, del cuerpo 44 de forma semiesférica. A modo de ejemplo, en una realización preferida, para un difusor 40 de la invención que tiene un diámetro, D_D , de 25,4 mm, la superficie arqueada, E, puede estar formada por cinco arcos, E_1, E_2, E_3, E_4, E_5 , enlazados con relativa suavidad, por ejemplo, teniendo radios de R_1, R_2, R_3, R_4, R_5 , de alrededor de 4,29 mm, 3,048 mm, 16,637 mm, 3,048 mm, y 4,953 mm, respectivamente, donde el centro de R_1 está separado alrededor de 2,972 mm del eje, A, y alrededor de 0,991 mm aguas arriba del plano H_P , el centro de R_2 está separado alrededor de 3,886 mm del eje, A, y alrededor de 1,829 mm aguas arriba del plano H_P , el centro de R_3 está separado alrededor de 5,944 mm del eje, A, y alrededor de 14,249 mm aguas arriba del plano H_P , el centro de R_4 está separado alrededor de 7,976 mm del eje, A, y alrededor de 2,642 mm aguas arriba del plano H_P , y el centro de R_5 está separado alrededor de 8,915 mm del eje, A, y alrededor de 0,965 mm aguas arriba del plano H_P . Preferiblemente, la superficie 42 de choque define un juego de discontinuidades formadas en la región del borde periférico exterior, con el número, tamaño y forma de las discontinuidades que determine la configuración de descarga pulverizada concreta. Por ejemplo, en el difusor 40 mostrado en las Figuras 3-5, el juego de discontinuidades tiene la forma de un juego de superficies 56 de entalladura, por ejemplo, al menos unas ocho entalladuras, preferiblemente al menos unas 16 entalladuras, y mas preferiblemente al menos unas 32 entalladuras. En la presente realización preferida, como se describe y se ha mostrado, el juego de discontinuidades tiene la forma de un juego de 48 entalladuras, que cada una tiene una anchura, N_W , en el borde 50 periférico, por ejemplo, alrededor de 0,762 mm, regularmente espaciadas, por ejemplo, a unos $7,5^\circ$, en la periferia del difusor 40, separadas por dientes 70, que cada uno tiene una anchura, T_W , en el borde 50 periférico, por ejemplo, alrededor de 0,889 mm. Se ha encontrado que aumentando el número de discontinuidades o entalladuras, por ejemplo, por encima de las ocho entalladuras descritas en el antecedente de esta solicitud (Solicitud U.S. Nº 09/603,686, presentada en 26 de Junio, 2000), se obtiene como resultado una ventajosa disminución en el tamaño de las gotitas dispersadas desde el difusor por la creación de más superficies para la rotura del flujo. Las superficies 56 de entalladura tienen regiones 57 base suavemente curvadas de radio, R_N , por ejemplo, unos 0,381 mm, extendiéndose a lo largo y hacia afuera desde un plano, C_P , tangente a la superficie 60 base de la región 52 de superficie cóncava y prolongándose a través de la región 50 del borde periférico de la superficie 42 de choque y generalmente paralelo al plano frontal, H_P , y las superficie laterales que, en una realización preferida, están formadas, por ejemplo, con una fresa desplazada radialmente hacia afuera. El borde 50 periférico del difusor 40 tiene un diámetro del filo interior, D_I , medido en el plano frontal, H_P , que determina el borde periférico. En una realización preferida, el diámetro del filo interior, D_I , es de alrededor de 24,359 mm.

Con referencia a las Figuras 7 y 8, y en particular, a la Figura 9, la dirección global (chorro) del flujo de agua (flecha, F) que choca contra la región 46 de forma cónica de la superficie 42 de choque en el vértice 48 inicialmente permanece predominantemente en la misma dirección del chorro de agua, W. De ahí en adelante, mientras el agua fluye sobre la superficie de la región 46 de forma cónica y entonces relativamente hacia afuera del eje del orificio, A, sobre la superficie 42 de choque, la profundidad o espesor local del agua disminuye. La dirección del flujo global de agua que fluye radialmente hacia afuera (con relación al eje del orificio, A) sobre la región 46 de forma cónica de la superficie 42 de choque es desviada gradualmente (flecha, L) y finalmente invertida (flecha, M) con relación a la dirección del chorro de agua que choca (flecha, F) cuando el fluido pasa desde el punto inicial de choque, I, sobre el vértice 48 de la región 46 de forma cónica de la superficie 42 de choque y atraviesa sobre la región 52 de superficie interior cóncava, hacia la región del borde 50 periférico. La capa de agua resultante que se va afinando se rompe entonces en segmentos N_1, N_2 discretos (interconectados inicialmente al menos, por un lámina de agua, O, entre ellos) para proporcionar una configuración predeterminada de la distribución de gotitas mediante la colocación de un juego de obstrucciones que sobresalen o discontinuidades, como el juego de entalladuras 56, o un juego de aristas, vías de paso, o similar, sobre la superficie 42 de choque. La condición del chorro, W, de descarga que choca en la superficie 42 de choque, del difusor 40 es preferiblemente un chorro continuo, bien definido, un chorro en forma de lápiz, libre de excesivos ensanchamientos, turbulencias y distorsiones. Los atributos geométricos del orificio que produce este tipo de

chorro de descarga han sido descritos previamente en la patente U.S. 5,392,993 de Fischer y en la patente U.S. 5,505,383 de Fischer, cuyas descripciones completas son incorporadas aquí como referencia. Un chorro, W, de descarga coherente y continuo, produce una configuración de pulverización uniforme y relativamente más estable desde la superficie 42 de choque del difusor 40, mientras que un chorro de descarga que es inestable o distorsionado puede dar lugar típicamente a una configuración de pulverización menos estable o desviada. Se advierte también que la dirección inicial del flujo de fluido (flecha, F) desde el orificio de 28 descarga de la boquilla de la invención está orientada en dirección opuesta al objeto a proteger, con la superficie 42 de choque del difusor 40 de la invención que invierte la dirección de flujo de fluido de forma que el agente contra incendios se descarga hacia atrás hacia el área de peligro. En realizaciones preferidas de la invención, la superficie 42 de choque del difusor 40 redirecciona el flujo de agua desde el orificio de descarga al tiempo que minimiza la introducción de turbulencias antes de que el chorro de agua se rompa. Esto es preferible, pues la introducción de turbulencias tiende a reducir la eficiencia de la generación de gotitas de agua, dando como resultado un aumento del diámetro medio de la gotita y finalmente una disminución de la eficiencia y efectividad en la extinción de incendios. Un difusor que no provoca salpicaduras de agua es inherentemente más eficiente porque la energía que de lo contrario se pierde en salpicar es en cambio utilizada bien sea para obtener una reducción del tamaño de gotita o para maximizar el impulso de la gotita. También, mientras el diámetro del chorro de choque se expande y la profundidad resultante disminuye a medida que fluye radialmente hacia afuera sobre la superficie de choque, la capa de agua se vuelve más delgada, y está claro que cuanto más delgada alcance a ser la capa de agua antes de la rotura, más pequeñas serán las gotitas (niebla) que se formarán cuando se rompa.

Con referencia otra vez a la Figura 9, el funcionamiento del elemento 40 difusor de la invención, como se entiende actualmente, se describirá ahora (por claridad, y para facilitar la comprensión, solo las entalladuras 56 de discontinuidades en el plano sección son representadas en este dibujo). El chorro de agua, W, desde el orificio 28 de descarga choca sobre la superficie 42 de choque del difusor 40 en el vértice 48 de la superficie 46 generalmente de forma cónica generalmente centrada en el eje, A, y que se prolonga relativamente hacia el orificio 28. La dirección global del chorro de agua que fluye y golpea la superficie 42 de choque permanece al principio predominantemente en la misma dirección del chorro de agua. Sin embargo, a medida que el agua fluye sobre la superficie 46 de forma cónica (flecha, L), el diámetro creciente de la superficie cónica hacia su base reduce la profundidad o espesor local del agua que fluye relativamente hacia afuera desde el eje, A, del orificio sobre la superficie 42 de choque. La dirección del flujo global del agua que fluye sobre la superficie 42 de choque es desviada de forma gradual radialmente hacia afuera (flecha, L), con relación al eje, A, del orificio y entonces invertida (flecha, M), con relación a la dirección (flecha, F) del chorro de agua que impacta según pasa el fluido desde el punto inicial de choque (vértice 48) sobre la superficie 42 y atraviesa sobre la región 52 de superficie interior cóncava hacia la región del borde 50 periférico. La capa de agua resultante, según adelgaza, se estira hasta que la tensión superficial se supera y se forman las gotitas, para ser repartidas en una configuración determinada de distribución de gotitas mediante la colocación de discontinuidades, como las entalladuras 56 (según se muestra), rendijas, rebordes, vías de paso, y otros obstáculos que sobresalen o discontinuidades sobre la superficie 42 de choque.

En las realizaciones preferidas, el diámetro, D_C , en el que el plano, C_P , tangente de la superficie 52 cóncava interna es perpendicular a la dirección global del flujo de fluido (eje, A, y flecha, F) dividido por el diámetro del chorro de agua, D_W , cuando el chorro está a punto de pasar a través del plano frontal, H_P , es al menos igual o mayor que alrededor de 2, preferiblemente al menos igual o mayor que alrededor de 4. Un valor de relación de menos de alrededor de 2 puede dar como resultado que el chorro de agua salpique fuera del difusor. Por ejemplo, de acuerdo con las dimensiones aproximadas de una realización preferida:

$$D_C = 11,938 \text{ mm}$$

$$D_W = 2,794 \text{ mm}$$

$$D_C / D_W = 4,3 \geq 4 \gg 2$$

También, se ha visto que es preferida una relación de D_I (es decir, el diámetro del filo interior del borde periférico del elemento difusor medido en el plano frontal, H_P) a D_W (es decir, el diámetro de chorro del chorro de agua medido cuando está a punto de pasar a través del plano frontal, H_P) de al menos alrededor de 3. Una relación de al menos alrededor de 5,5 es más preferida, siendo todavía más preferida una relación de al menos alrededor de 8. Básicamente, cuando el chorro de agua se distribuye radialmente hacia afuera del vértice de la superficie del difusor, el chorro expandido se mantiene como un conjunto continuo (suponiendo que la superficie arqueada sea relativamente suave y no haya salpicaduras de agua significativas). Como resultado, cuando el chorro de agua se mueve radialmente hacia afuera, el espesor de la capa de agua disminuye con una correspondiente disminución en el tamaño de las gotitas creadas por la interrupción del flujo por el juego de discontinuidades (entalladuras) hacia la región del borde periférico del difusor. Por ejemplo, de acuerdo con las

dimensiones aproximadas de una realización preferida:

$$D_I = 24,384 \text{ mm}$$

$$D_W = 2,794 \text{ mm}$$

$$D_I / D_W = 8,7 \gg 3$$

- 5 Existen, sin embargo, límites prácticos para el grado hasta el cual D_I puede aumentarse, y además, a medida que D_I se aumenta, el flujo de agua sufre un aumento de pérdidas por fricción que da como resultado una menor velocidad de la gotita cuando las gotitas abandonan la periferia del difusor.

10 Esta forma fundamental de la superficie 42 de choque del difusor de la invención se traduce en una boquilla 10 de tipo vertical nebulizadora por pulverización de agua que proporciona configuraciones de pulverización que se han encontrado adecuadas para la protección contra incendios de materias inflamables Clase B, particularmente combustibles líquidos liberados a elevada presión desde un orificio, ya que las características de configuración de la pulverización pueden ser sustancialmente diferentes de las de los difusores de tipo colgante, y se ha encontrado que cumplen los requisitos de prueba de incendios de la Organización Marítima Internacional (IMO) MSC/Circ. 913 (4 de Junio de 1999). Las características de configuración de la pulverización de los difusores verticales de la invención pueden ser diseñadas también para ser muy similares a las de los difusores de tipo colgante; la forma fundamental de los difusores de tipo vertical de la invención proporcionan un grado relativamente mayor de flexibilidad en el diseño de configuraciones de pulverización, por ejemplo, en comparación con difusores de boquilla de tipo colgante. Adicionalmente, la colocación vertical que admite la boquilla de la invención permite ventajosamente un método preferido de instalación ya que el punto origen de la configuración de pulverización puede entonces situarse a la mayor distancia posible (es decir, encima) del peligro protegido. Esto puede tener una importancia crítica en situaciones donde el espacio disponible entre la superficie del peligro y las superficies adyacentes sea relativamente pequeño. Es más, con una instalación de boquilla de tipo vertical, la tubería a la cual se monta la boquilla contra incendios protege de alguna forma la boquilla de daños por impacto, por ejemplo, durante la colocación y retirada de materiales de la región a proteger.

25 Se han descrito varias realizaciones de la invención. No obstante, se entenderá que pueden realizarse diversas modificaciones sin apartarse del espíritu y alcance de la invención. Por ejemplo, con referencia a la Figura 10, en otra realización, una boquilla 100 nebulizadora por pulverización contra incendios de la invención puede usarse en un sistema de protección contra incendios de funcionamiento automático, con un elemento 102 de disparo térmicamente sensible, por ejemplo, una ampolla de vidrio o enlace fusible, sujeto por un asiento 103 de ampolla en el vértice de un elemento 104 difusor axialmente ajustable para asegurar un sello 106 del orificio en condiciones normales o de espera. Alternativamente, el elemento 102 de disparo térmicamente sensible puede ser reemplazado por un dispositivo que sea accionable a distancia (disparado) en respuesta a una situación de fuego determinada por un detector de fuego independiente. También, el vértice de la región de superficie generalmente de forma cónica y el borde periférico de la superficie de choque de un elemento difusor de la invención puede ser colocado en distintos planos, por ejemplo, relativamente cerca o mas distanciado del orificio. El borde periférico del difusor puede también tener forma de una superficie dentada, con las puntas de los dientes respectivos en el mismo o diferentes planos.

40 También, en algunas realizaciones de boquillas de tipo vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la invención, se contempla que la relación de D_I (es decir, el diámetro del filo interior del borde periférico del elemento difusor medido en la plano frontal, H_P) a D_W (es decir, el diámetro de chorro del chorro de agua cuando está a punto de pasar a través del plano frontal, H_P) puede ser de hasta alrededor de 20, o incluso mayor. Finalmente, con referencia a la Figura 11, un elemento 140 difusor de otra realización de la invención, por ejemplo, como se describe en el precursor de esta solicitud (Solicitud U.S. N°09/603,686, presentada el 20 de Junio de 2000) tiene una región 152 cóncava definida por la rotación de una superficie arqueada, E' , alrededor del eje, A' , y un juego de ocho entalladuras 156 uniformemente distanciadas. En esta realización, la superficie arqueada, E' , tiene la forma, por ejemplo, de una elipse regular, con tres arcos de radios combinados con relativa suavidad.

50 Además, en algunas realizaciones de boquillas de tipo vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la invención, la superficie arqueada del difusor puede estar comprendida por uno o más arcos combinados con relativa suavidad que tienen un radio sustancialmente infinito (es decir, un línea recta), y donde un arco que tiene un radio sustancialmente infinito es coplanar con el plano tangente, C_P , de la superficie 52 cóncava interna, el diámetro, D_C , está medido entre los centros de los arcos que tienen un radio sustancialmente infinito en el plano tangente, C_P , a través del eje, A .

En consecuencia, otras realizaciones se encuentran dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una boquilla (10) de tipo vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios, que comprende:

una base (12) que define un orificio (28), con un eje (A) de orificio, a través del cual puede fluir el fluido retardador del fuego;

5 una sección (18) de entrada que tiene un extremo aguas arriba y que define un conducto (16) para que fluya el fluido retardador del fuego a lo largo de dicho eje (A) de orificio y que conduce a un extremo aguas arriba de dicho orificio (28); y un elemento (40) difusor que define una superficie (42) de choque que es al menos sustancialmente no perforada en una dirección axial y situada para el choque de un chorro (W) de fluido retardador del fuego que fluye desde dicho orificio (28) en una dirección (F) del chorro a lo largo de dicho eje (A),

estando posicionado dicho elemento (40) difusor generalmente por encima de un plano horizontal por un extremo aguas abajo de dicho orificio (28); y

caracterizado porque dicha superficie (42) de choque comprende:

15 una región (52) de superficie cóncava sustancialmente toroidal para desviar el fluido retardador del fuego en dicho chorro (W) para que fluya desde dicho eje (A) radialmente hacia afuera hacia un borde (50) periférico discontinuo de dicha superficie (42) de choque.

2. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 1, en la que dicha región (52) de superficie cóncava de dicha superficie (42) de choque comprende además una región (46) central de superficie de forma cónica que se extiende en general hacia dicho orificio (28), con una parte (48) vértice situada a lo largo de dicho eje (A); donde dicho borde (50) periférico discontinuo está situado en general radialmente hacia afuera desde dicha región (46) de superficie de forma cónica y que define un plano frontal (H_P); y donde dicha región (52) de superficie cóncava sustancialmente toroidal está generalmente entre dicha región (46) de superficie de forma cónica y dicho borde (50) periférico discontinuo.

3. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 2, en la que dicho vértice (48) y dicho borde (50) periférico discontinuo están situados en un plano (H_P) generalmente perpendicular a dicho eje (A).

4. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 3, en la que al menos una parte de dicha región (52) de superficie toroidal está rebajada aguas abajo de dicho plano (H_P) de dicho vértice (48) y dicho borde (50) periférico discontinuo, con relación a dicho orificio (28).

5. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 4, en la que dicha región (52) de superficie sustancialmente toroidal está rebajada aguas abajo desde dicho plano (H_P) de dicho vértice (48) y dicho borde (50) periférico discontinuo, con relación a dicho orificio (28).

6. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 2, en la que dicho chorro (W) de fluido retardador del fuego que fluye desde dicho orificio (28) para chocar sobre dicha superficie (42) de choque es sustancialmente continuo y coherente.

7. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 2, en la que dicha región (52) de superficie cóncava, sustancialmente toroidal tiene una forma generada por rotación de una superficie (E) arqueada que comprende al menos tres arcos (E_1 , E_3 , E_5) combinados con relativa suavidad alrededor de una línea definida por dicho eje (A) de orificio que pasa a través de dicho vértice (48).

8. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 7, en la que dicha superficie (E) arqueada está compuesta por al menos cinco arcos (E_1 , E_2 , E_3 , E_4 , E_5) combinados con relativa suavidad.

9. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 2, en la que dicha superficie (42) de choque define la menos una discontinuidad (56) de superficie en una región de dicho borde (50) periférico discontinuo para redireccionar una parte de dicho flujo de fluido retardador del fuego a lo largo de dicha superficie (42) de choque.

10. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la

reivindicación 9, en la que dicha superficie (42) de choque define un juego de discontinuidades (56) de superficie distribuidas a lo largo de la circunferencia alrededor de dicho eje (A) en dicha región de dicho borde (50) periférico discontinuo para redireccionar al menos una parte de dicho flujo de fluido retardador del fuego a lo largo de dicha superficie (42) de choque.

5 **11.** La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 10, en la que dicho juego de discontinuidades (56) tiene la forma de un juego de entalladuras (56) en dicha superficie (42) de choque.

10 **12.** La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de cualquiera de las reivindicaciones 9 ó 11, en la que dicho juego de entalladuras (56) en dicha superficie (42) de choque define un juego de regiones (57) de superficie que se extienden a lo largo y hacia afuera de un plano (C_P) generalmente tangente a una región (60) base de dicha superficie (52) cóncava y que está generalmente perpendicular a dicho eje (A), hacia dicha región de dicho borde (50) periférico discontinuo.

15 **13.** La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de cualquiera de las reivindicaciones 9, 11 ó 12, en la que dicho juego de discontinuidades (56) de superficie comprende un juego de al menos alrededor de 8 entalladuras en dicha superficie (42) de choque.

14. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de cualquiera de las reivindicaciones 9, 11, 12 ó 13, en la que dicho juego de discontinuidades (56) de superficie comprende un juego de al menos alrededor de 16 entalladuras en dicha superficie (42) de choque.

20 **15.** La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 14, en la que dicho juego de discontinuidades (56) de superficie comprende un juego de al menos alrededor de 32 entalladuras en dicha superficie (42) de choque.

16. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 15, en la que dicho juego de discontinuidades (56) de superficie comprende un juego de al menos alrededor de 48 entalladuras en dicha superficie (42) de choque.

25 **17.** La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, en la que dicho juego de discontinuidades (56) de superficie divide dicho flujo en múltiples segmentos (N_1 , N_2) en dicho borde (50) periférico discontinuo con poca pérdida de energía.

30 **18.** La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 2, en la que dicho chorro (W) de fluido retardador del fuego desde dicho orificio (28) tiene un diámetro (D_W) de chorro medido cuando dicho chorro (W) está a punto de pasar a través de dicho plano (H_P) frontal, y la relación entre un diámetro (D_C) de una región de dicha superficie (52) cóncava que esta generalmente tangente a un plano (C_P) que es generalmente perpendicular a dicho eje (A) y dicho diámetro (D_W) de chorro es mayor o igual que alrededor de 2.

35 **19.** La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 18, en la que dicha relación entre el diámetro (D_C) de la región de dicha superficie (52) cóncava que esta generalmente tangente al plano (C_P) que es generalmente perpendicular a dicho eje (A) y dicho diámetro (D_W) de chorro es mayor o igual que alrededor de 3.

40 **20.** La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 19, en la que dicha relación entre el diámetro (D_C) de la región de dicha superficie (52) cóncava que está generalmente tangente al plano (C_P) que es generalmente perpendicular a dicho eje (A) y dicho diámetro (D_W) de chorro es mayor o igual que alrededor de 4.

45 **21.** La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de cualquiera de las reivindicaciones 2 ó reivindicaciones 11 a 16, en la que dicho borde (50) periférico discontinuo tiene un diámetro (D_I) de filo interior medido en dicho plano (H_P) frontal y dicho chorro (W) tiene un diámetro (D_W) de chorro medido cuando dicho chorro (W) esta a punto de pasar a través de dicho plano (H_P) frontal, y una relación entre dicho diámetro (D_I) de filo interior y dicho diámetro (D_W) de chorro que es al menos de alrededor de 3.

22. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de cualquiera de las reivindicaciones 20 ó 21, en la que la relación entre dicho diámetro (D_I) de filo interior y dicho diámetro (D_W) de chorro es al menos de alrededor de 5.5.

50 **23.** La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de cualquiera de las reivindicaciones 20, 21 ó 22, en la que la relación entre dicho diámetro (D_I) de filo interior y dicho diámetro (D_W) de chorro es al menos de alrededor de 8.

24. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 23, en la que la relación entre dicho diámetro (D_i) de filo interior y dicho diámetro (D_w) de chorro es del orden de alrededor de 20.

5 25. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 21, en la que dicho juego de discontinuidades (56) de superficie divide dicho flujo en múltiples segmentos (N_1 , N_2) en dicha región de dicho borde (50) periférico discontinuo con poca pérdida de energía.

10 26. La boquilla (100) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 2, en la forma de una boquilla de incendios que funciona automáticamente, comprende además, en una posición de espera, un sello (106) de orificio que se puede liberar asegurado en posición por medio de un elemento (102) térmicamente sensible.

15 27. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 1, en la que dicha región (52) de superficie cóncava que está modelada para desviar fluido retardador del fuego en dicho chorro (W) para que fluya desde dicho eje (A) radialmente hacia afuera, a lo largo de dicha superficie (42) de choque, hacia una región de dicho borde (50) periférico discontinuo de dicha superficie (42) de choque, en que dicha superficie (42) de choque está adaptada para sustancialmente redireccionar (L,M) dicho flujo de fluido retardador del fuego desde dicho chorro (W) en al menos 90° desde la dirección (F) de dicho chorro mientras mantiene dicho flujo de fluido retardador del fuego hacia dicha región de dicho borde (50) periférico discontinuo sustancialmente en contacto con dicha superficie (42) de choque de una forma para evitar salpicaduras.

20 28. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 27, en la que dicha superficie (42) está adaptada para redireccionar (L,M) dicho flujo de fluido retardador del fuego en al menos 110° desde dicha dirección (F) de chorro mientras mantiene dicho flujo de fluido retardador del fuego hacia dicha región de dicho borde (50) periférico discontinuo sustancialmente en contacto con dicha superficie (42) de choque de una forma para sustancialmente evitar salpicaduras.

25 29. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 21, en la que dicha superficie (42) está adaptada para redireccionar (L,M) dicho flujo de fluido retardador del fuego desde dicho chorro (W) en al menos 90° desde dicha dirección (F) de chorro mientras mantiene dicho flujo de fluido retardador del fuego hacia dicha región de dicho borde (50) periférico discontinuo sustancialmente en contacto con dicha superficie (42) de choque de una forma para sustancialmente evitar salpicaduras.

30 30. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 1, en la que dicha superficie (42) de choque redirecciona una pulverización de fluido retardador del fuego sobre un área a proteger del fuego, en que dicha pulverización está **caracterizada por** un Dv_{90} diámetro del tamaño de gotita de menos de alrededor de 250 micras cuando se mide a una presión de 1210 kPa (175 psi) a la entrada de la boquilla, de acuerdo con el procedimiento recomendado en la edición 2000 de la NFPA 750, Norma sobre sistemas de protección contra incendios de neblina de agua.

35 31. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 30, en la que dicha pulverización está **caracterizada por** un Dv_{90} diámetro del tamaño de gotita, de menos de alrededor de 200 micras cuando se mide a una presión de 1210 kPa (175 psi) a la entrada de la boquilla, de acuerdo con el procedimiento recomendado en la edición 2000 de la NFPA 750, Norma sobre sistemas de protección contra incendios de neblina de agua.

40 32. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de cualquiera de las reivindicaciones 1, 30 ó 31, en la que dicha pulverización está **caracterizada por** un Dv_{90} diámetro del tamaño de gotita de menos de alrededor de 150 micras cuando se mide a una presión de 1210 kPa (175 psi) a la entrada de la boquilla, de acuerdo con el procedimiento recomendado en la edición 2000 de la NFPA 750, Norma sobre sistemas de protección contra incendios de neblina de agua.

45 33. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 1, en la que dicho orificio (28) tiene un diámetro de orificio preferiblemente menor de alrededor de 5080 micras (0.200 pulgadas).

50 34. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 33, en la que dicho diámetro de orificio es menor de alrededor de 3810 micras (0.150 pulgadas).

35. La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de cualquiera de las reivindicaciones 33 ó 34, en la que dicho diámetro de orificio es menor de alrededor de 2790 micras (0.110 pulgadas).

- 5 **36.** La boquilla (10) vertical nebulizadora por pulverización para protección contra incendios de la reivindicación 1, en la que dicha región (52) de superficie cóncava suministra una pulverización de niebla de agua que tiene un Dv_{90} diámetro del tamaño de gotita de menos de 200 micras cuando se mide a una presión de 12,31 Kgr/cm² a la entrada de la boquilla, de acuerdo con la edición 2000 de la NFPA 750, Norma sobre sistemas de protección contra incendios de neblina de agua.

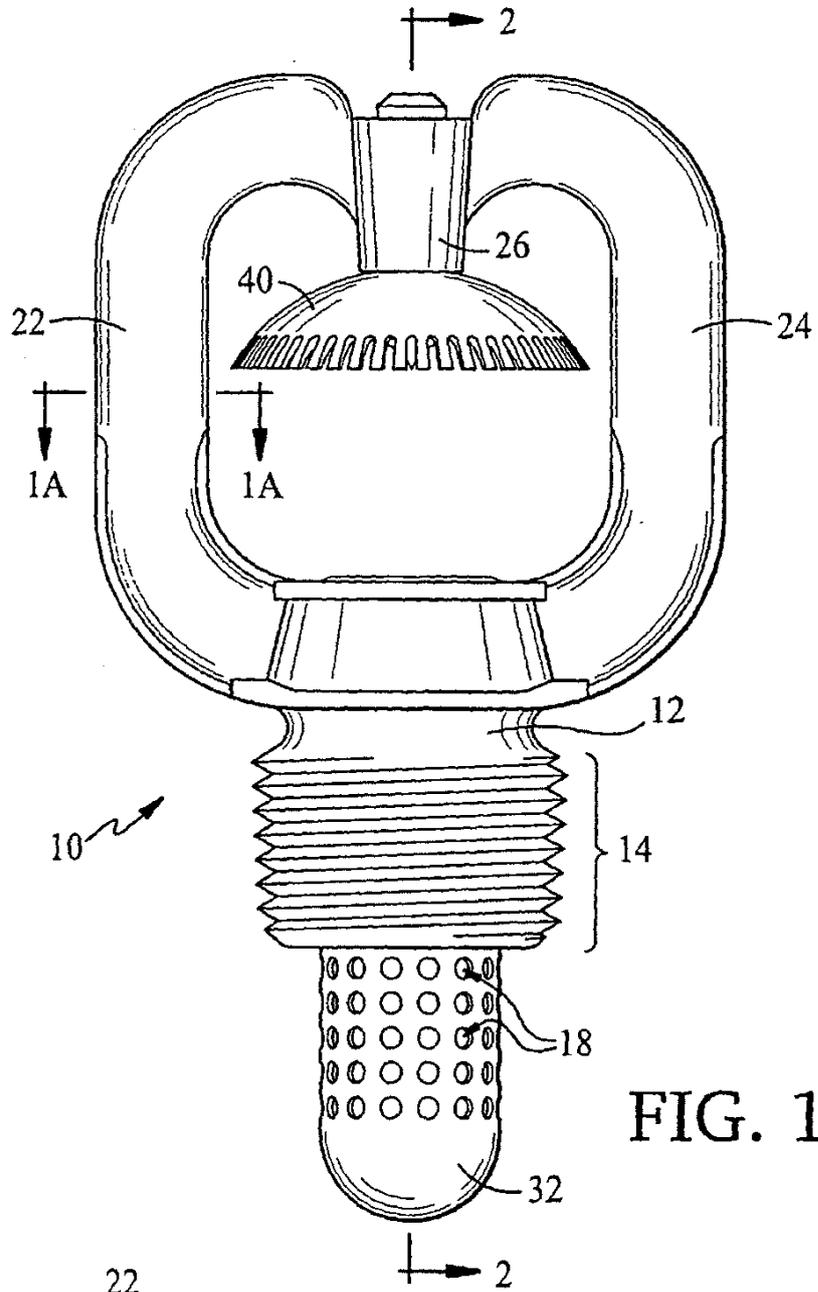


FIG. 1

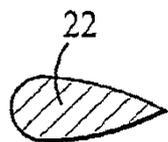


FIG. 1A

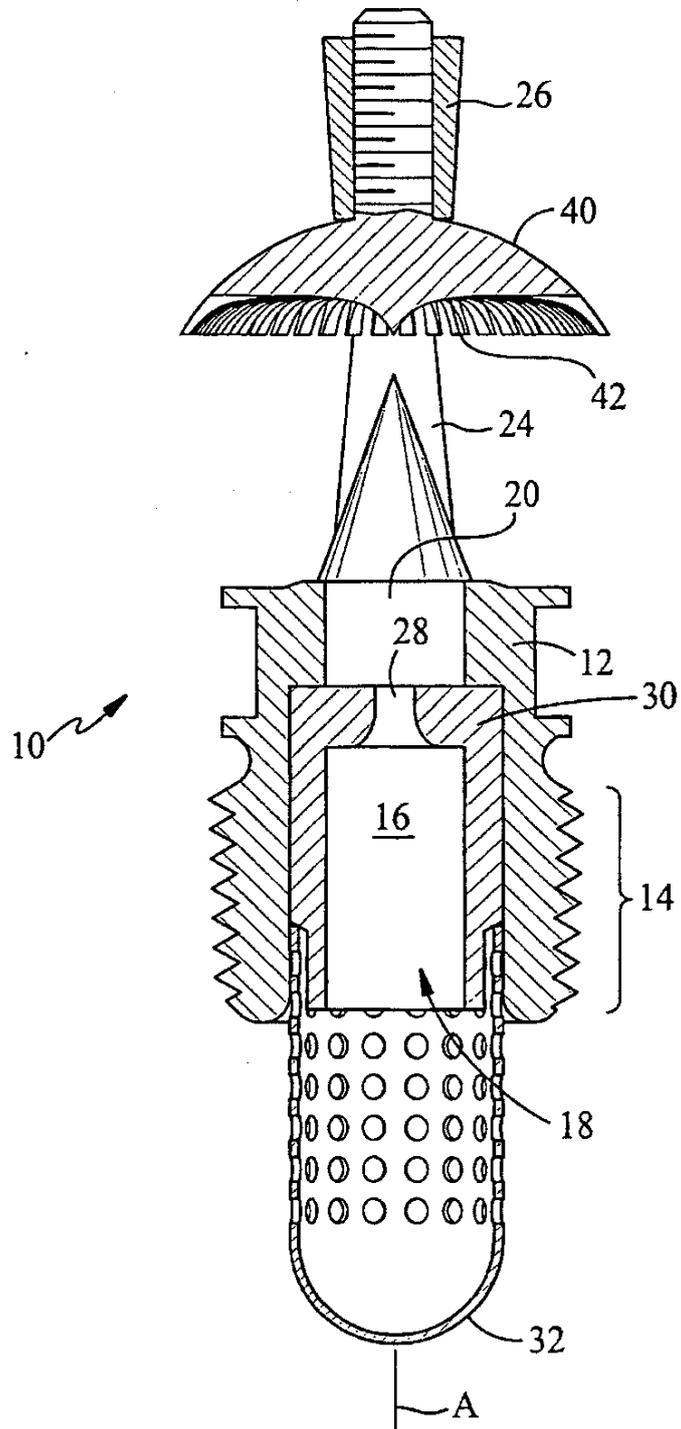


FIG. 2

FIG. 3

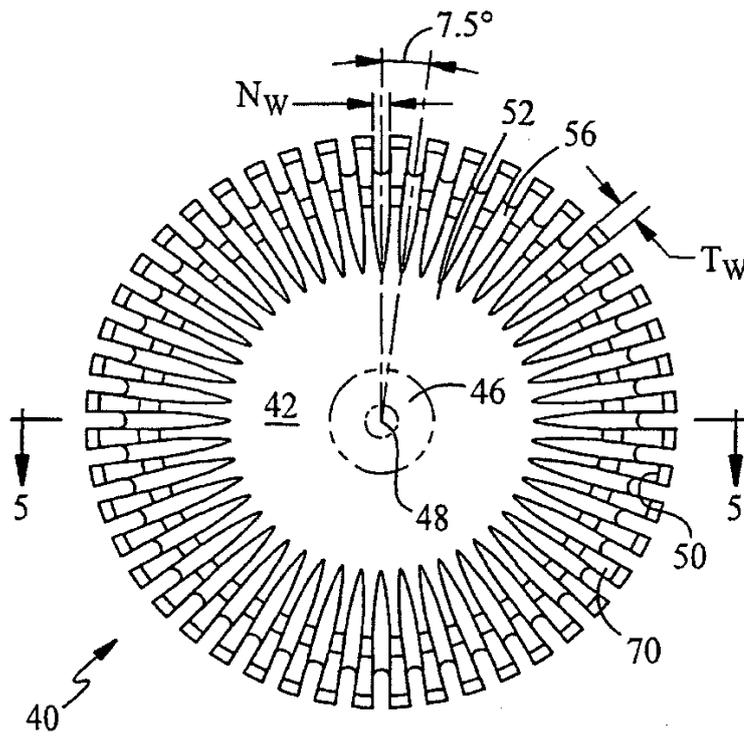
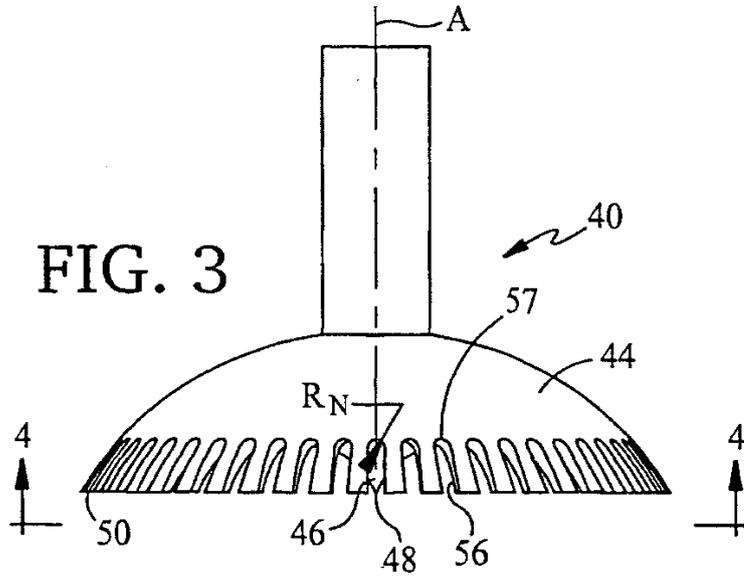


FIG. 4

FIG. 5

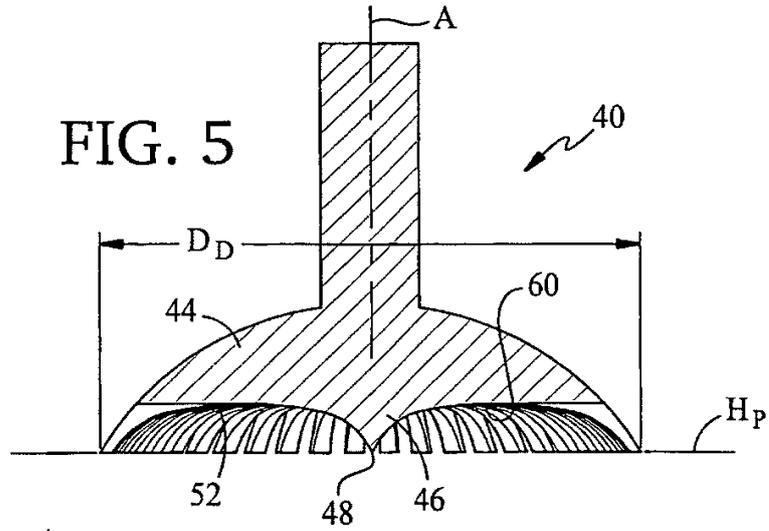
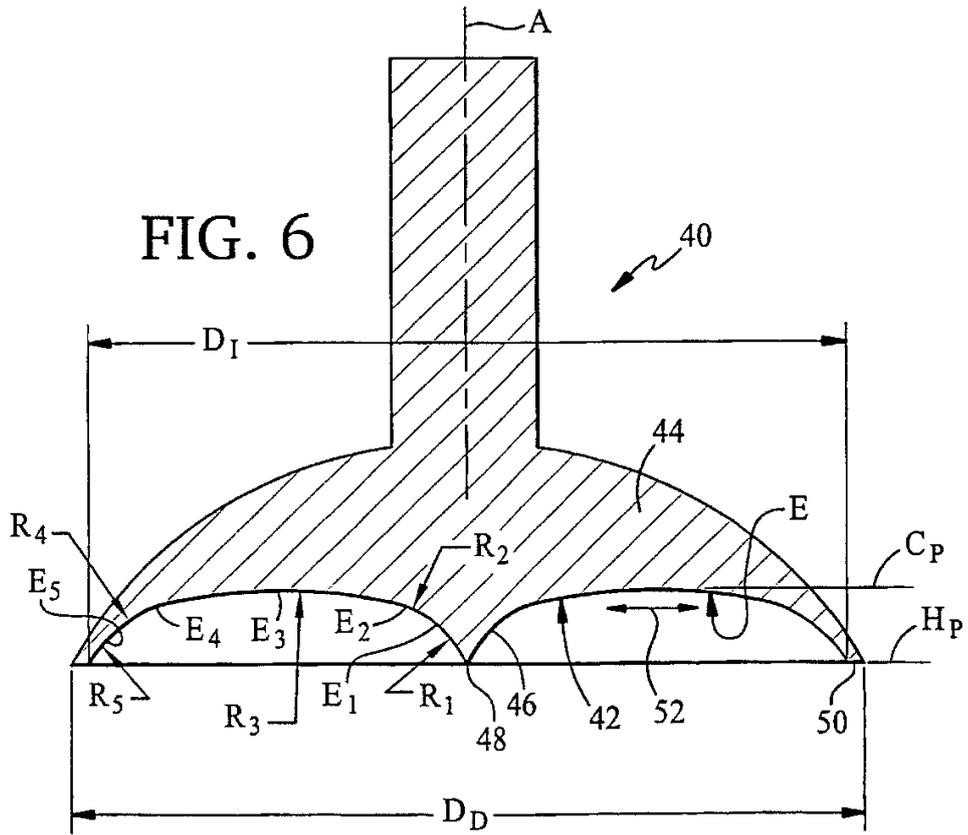


FIG. 6



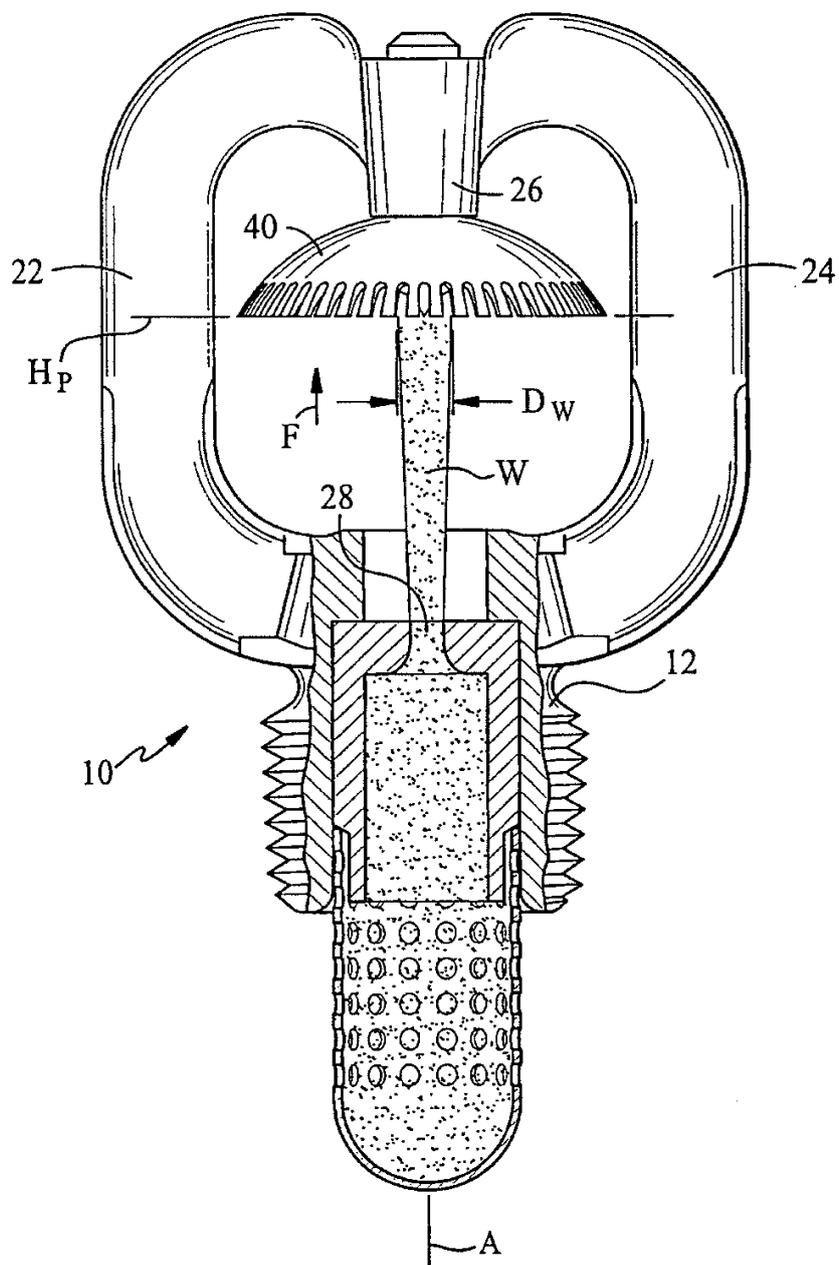


FIG. 7

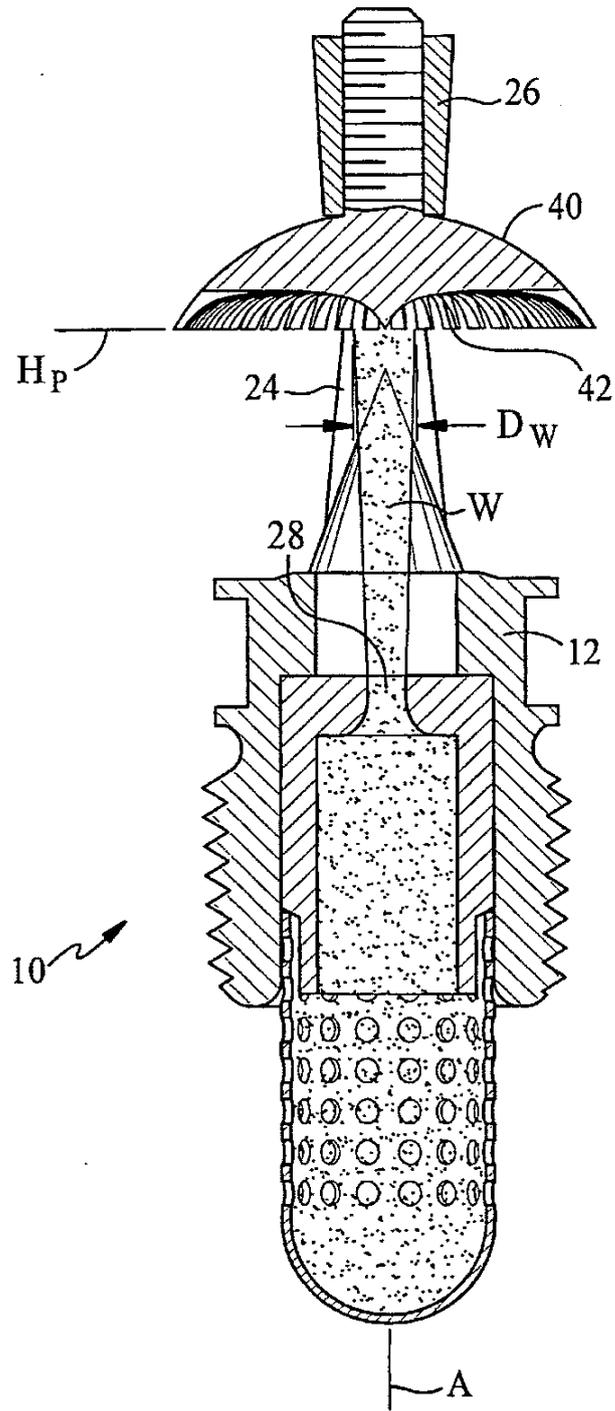
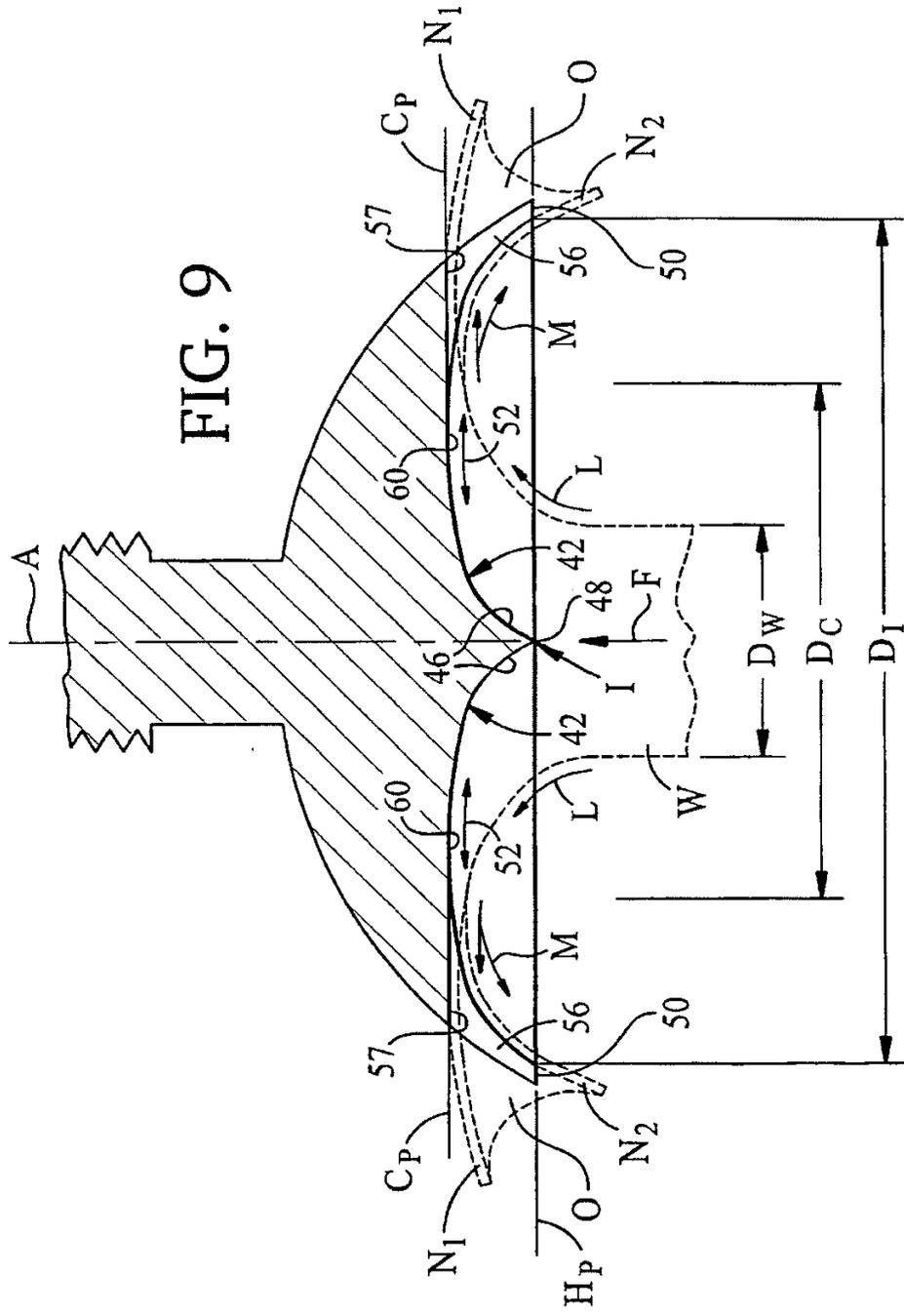


FIG. 8



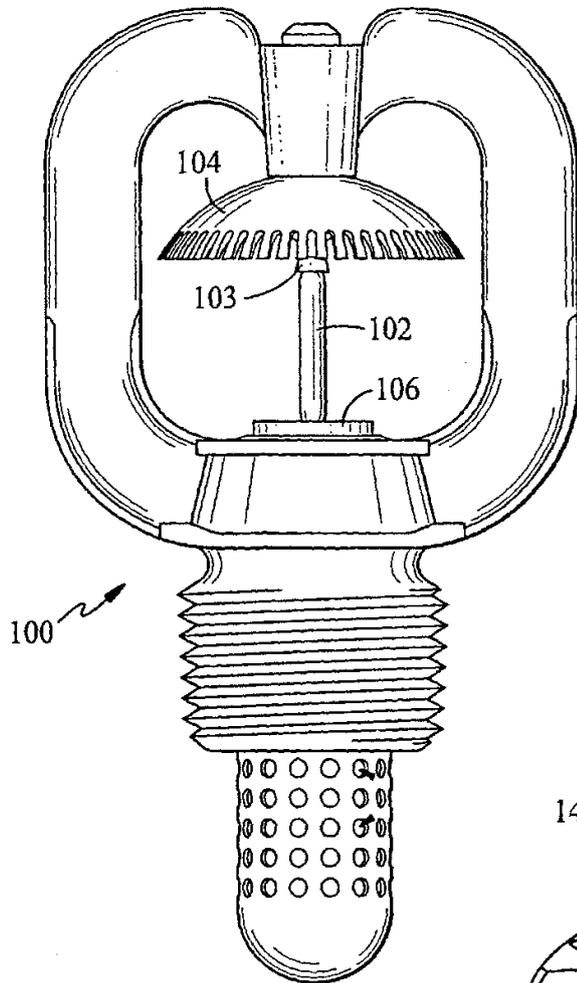


FIG. 10

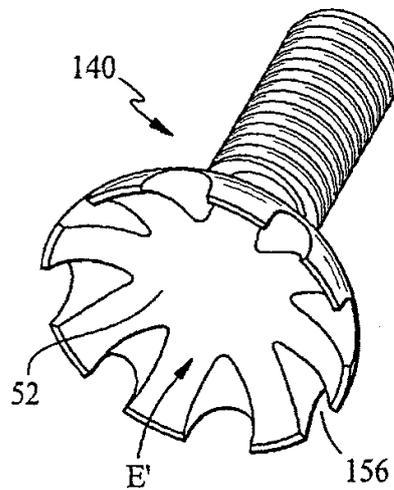


FIG. 11