

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 227**

51 Int. Cl.:

B05B 1/26 (2006.01)

B05B 7/04 (2006.01)

A62C 31/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.03.2014** **PCT/EP2014/054898**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014** **WO14140140**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2014** **E 14719245 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017** **EP 2969233**

54 Título: **Un aparato y método generador de niebla**

30 Prioridad:

15.03.2013 GB 201304713

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

08.11.2017

73 Titular/es:

TYCO FIRE & SECURITY GMBH (100.0%)
Victor von Bruns-Strasse 21
8212 Neuhausen am Rheinfall, CH

72 Inventor/es:

DYER, MATTHEW CHARLES y
WORTHY, JUDE ALEXANDER GLYNN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 641 227 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

Un aparato y método generador de niebla

La presente invención se refiere a un aparato para generar y pulverizar una niebla de gotitas en un espacio o volumen. Más específicamente, la presente invención es un aparato generador de niebla de dos fluidos que puede pulverizar la niebla en múltiples direcciones radiales alrededor de un eje longitudinal del aparato.

Un aparato generador de niebla que comprende las características del preámbulo de la reivindicación 1 es conocido de CN1986077.

Se conocen atomizadores de dos fluidos que pueden pulverizar una niebla radialmente sobre un ángulo de 360°. Uno de tales atomizadores tiene un eje longitudinal y comprende una primera y una segunda superficies opuestas que definen una boquilla de fluido de accionamiento entre ellas. El aparato también tiene un paso de fluido de proceso que tiene una entrada que puede conectarse a un suministro de fluido de proceso, y una salida en una de la primera y segunda superficies de manera que el fluido de proceso es suministrado a la boquilla de fluido de accionamiento. La boquilla de fluido de accionamiento tiene una entrada de boquilla que puede conectarse a un suministro de fluido de accionamiento, una salida de boquilla y una porción de garganta intermedia entre la entrada de boquilla y la salida de boquilla. La garganta de la boquilla tiene un área en sección transversal que es menor que la de la entrada de la boquilla o la salida de la boquilla. La boquilla de fluido de accionamiento sobresale radialmente desde el eje longitudinal de manera que la boquilla define un ángulo de rotación alrededor del eje longitudinal.

Un fluido de accionamiento presurizado tal como aire comprimido, vapor o nitrógeno se suministra a la entrada de la boquilla del fluido de accionamiento y acelera a medida que pasa a través de la garganta de la boquilla. En consecuencia, este fluido de accionamiento acelerado impacta sobre el fluido de proceso (por ejemplo, agua) que entra en la boquilla a través de la entrada de fluido de proceso. Cuando los fluidos de accionamiento y de proceso entran en contacto uno con otro, tiene lugar una transferencia de energía, principalmente como resultado de la transferencia de masa e impulso entre el fluido de accionamiento de alta velocidad y el fluido de proceso de velocidad relativamente baja. Esta transferencia de energía imparte una fuerza de cizallamiento sobre el fluido de proceso, que conduce a la atomización del fluido de proceso. Esta atomización conduce a la formación de una niebla compuesta de una fase dispersa de gotas de fluido de proceso en una fase continua de vapor de fluido de accionamiento. La niebla se rocía desde el aparato sobre un ángulo de rotación con respecto al eje longitudinal L, y el ángulo de rotación puede ser de 360 grados.

Las presiones de suministro preferidas del aparato, así como las relaciones de flujo de masa preferidas entre los dos suministros de fluido, dependen de la aplicación particular para la que se va a usar el aparato. Mientras que los sistemas convencionales de descontaminación o de extinción de incendios fijos en un edificio u otro espacio cerrado típicamente reciben su fluido de descontaminación o supresión de incendios a través de un suministro que está incorporado en el edificio, los generadores de niebla de doble fluido del tipo descrito anteriormente también requieren un suministro dedicado de fluido de accionamiento. En este tipo de aplicación, el aparato fijo debe, por lo tanto, incluir también depósitos o depósitos de suministro presurizados que contengan el fluido de accionamiento. Almacenar, transportar y reemplazar estos recipientes no es práctico y requiere mucho tiempo. Alternativamente, tales sistemas pueden requerir potentes compresores trifásicos para suministrar suficiente gas comprimido. Tales sistemas requieren edificios que tengan un suministro de electricidad trifásico adecuado o el sistema necesita venir con un generador que pueda suministrar electricidad trifásica. Un suministro de electricidad trifásica in situ puede no estar disponible en espacios comerciales, domésticos o públicos más pequeños tales como, por ejemplo, tiendas, consultorios médicos, escuelas, residencias de ancianos, residencias privadas, vehículos comerciales y privados, ambulancias y camiones de bomberos. Tales generadores de niebla convencionales de descontaminación o de extinción de incendios fijos pueden ser inadecuados en algunas aplicaciones donde puede ser deseable pulverizar niebla para la supresión o descontaminación de incendios en un recinto más pequeño. También es deseable proporcionar un sistema portátil que pueda ser movido a un lugar deseado y ser conectado a la red local de suministro de corriente monofásica, o usar botes de gas comprimido más pequeños que se pueden recargar usando un compresor que puede ser enchufado a esa fuente de alimentación local.

Un objetivo de la presente invención es eliminar o mitigar uno o más de los inconvenientes anteriormente mencionados.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato generador de niebla de acuerdo con la reivindicación 1. De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un sistema generador de niebla de acuerdo con la reivindicación 12. De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona un método para generar una niebla de acuerdo con la reivindicación 13. De acuerdo con un cuarto aspecto de la invención, se proporciona un método para montar un aparato generador de niebla de acuerdo con la reivindicación 15.

A continuación se describirá una realización preferida de la presente invención, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

Las figuras 1 (a) y 1 (b) son vistas lateral e inferior, respectivamente, de un aparato generador de niebla;

La Figura 2 es una vista en sección a través del aparato a lo largo de la línea A-A mostrada en la Figura 1 (a);

Las Figuras 3-6 son vistas en perspectiva del aparato de las figuras 1 y 2 en diversas etapas de su proceso de montaje;

La Figura 7 es una vista en perspectiva de un elemento perforado utilizado en el aparato;

5 La Figura 8 es una vista en perspectiva de un elemento deflector utilizado en el aparato; y

La Figura 9 es una vista esquemática que muestra un sistema generador de niebla que incorpora el aparato de las figuras 1-6.

Las figuras 1 (a) y 1 (b) muestran vistas de un aparato generador de niebla, designado en general como 10. El aparato tiene un cuerpo generalmente cilíndrico constituido por una porción de cuerpo inferior 12 y una porción de cuerpo superior 14 que está unida de forma desmontable a la porción de cuerpo inferior 12. La porción de cuerpo inferior 12 tiene una base 16 que incluye un número de entradas de fluido en las cuales se pueden insertar conectores de suministro para suministrar fluidos al aparato 10. En esta realización preferida, hay una entrada de fluido de accionamiento 18 (no mostrada en la figura 1) y un conector de suministro de fluido de accionamiento asociado 20 que son coaxiales con un eje longitudinal L del aparato, y tres entradas de fluido de proceso 22 (no mostradas en figura 1) y conectores de suministro de fluido de proceso asociados 24 espaciados circunferencialmente alrededor de la entrada de fluido de accionamiento 18 y el eje longitudinal L. La base 16 también incluye tres aberturas de fijación 26 (no mostradas en la figura 1) que están espaciadas circunferencialmente alrededor de la entrada de fluido de accionamiento 18 y eje L, estando las aberturas 26 situadas entre pares adyacentes de las entradas de fluido de proceso 22. Las aberturas 26 reciben componentes de fijación mecánicos 28, tales como pernos o tornillos, que fijan la porción de cuerpo superior 14 a la porción de cuerpo inferior 12. Las porciones de cuerpo inferior y superior 12, 14 pueden tener sustancialmente el mismo diámetro. Ese diámetro puede ser de aproximadamente 25-30 mm, y lo más preferiblemente puede ser de aproximadamente 28,6 mm. La porción de cuerpo inferior puede ser de aproximadamente 15-25 mm de altura, la parte de cuerpo superior 14 puede ser de aproximadamente 5-15 mm de altura, y un espacio de boquilla 100 entre las porciones de cuerpo inferior y superior 12, 14 puede ser de aproximadamente 0,1-0,5 mm. Por lo tanto, la altura total del aparato puede ser de aproximadamente 20,1-40,5 mm. En la realización ilustrada, la porción de cuerpo inferior 12 tiene aproximadamente 19,8 mm de altura, mientras que la porción de cuerpo superior 14 tiene aproximadamente 10 mm de altura. Con el espacio de boquilla preferido 100 entre las dos porciones de cuerpo 12, 14 de aproximadamente 0,2 mm, se obtiene una altura total del cuerpo de aproximadamente 30 mm.

30 Como puede apreciarse mejor en las figuras 3 a 5, el extremo de la porción de cuerpo inferior 12 alejada de su base 16 incluye un cierto número de guías cilíndricas, o manguitos 27, cada una de las cuales sobresale hacia arriba desde la porción de cuerpo inferior 12 y está alineada con una abertura 26 de fijación correspondiente. Estas guías 27 aseguran que cada componente de unión mecánica 28 sea guiado dentro de un correspondiente rebaje roscado 13 en la porción de cuerpo superior 14 de manera que las dos porciones 12, 14 puedan unirse entre sí. Las guías 27 también aseguran que otros componentes del aparato estén correctamente colocados y alineados, como se explicará más adelante.

Aunque no se muestran en la figura 1, los conectores de suministro 20, 24 están unidos a líneas de suministro que suministran fluidos de accionamiento y de proceso a las respectivas entradas 18, 22, como se describirá con más detalle a continuación con referencia a la figura 9.

40 La figura 2 muestra una vista en sección del aparato 10 a lo largo de la línea AA mostrada en la figura 1 (a), que también corresponde con el eje longitudinal L. La porción de cuerpo inferior 12 tiene un paso de fluido de accionamiento 30 que es coaxial con el eje L y se extiende a través del cuerpo inferior 12 desde la entrada de fluido de accionamiento 18. Desplazados radialmente desde el paso de fluido de accionamiento 30 y el eje L hay tres pasos de fluido de proceso 32 que son sustancialmente paralelos al paso de fluido de accionamiento 30 y también se extienden a través del cuerpo inferior 12 desde sus respectivas entradas de fluido de proceso 22. Los pasos de fluido de proceso 32 están espaciados circunferencial y equidistantemente alrededor del paso de fluido de accionamiento central 30. Cada paso de fluido de proceso 32 tiene un diámetro menor que el paso de fluido de accionamiento 30.

50 Haciendo referencia a la figura 3, cada paso de fluido de proceso 32 tiene una salida 34 en un extremo superior 15 de la porción de cuerpo inferior 12. Las salidas 34 están situadas en un rebaje anular 36 dentro del extremo superior 15. Una ranura anular interior 38 está dispuesta en el rebaje 36 radialmente hacia dentro de las salidas de fluido de proceso 34 y una ranura anular exterior 40 está prevista en el rebaje 36 radialmente hacia fuera de las salidas 34 de fluido de proceso. Las juntas tóricas interior y exterior 42, 44 están situadas en las ranuras anulares 38, 40. Haciendo referencia a las figuras 4 y 7, está colocado un miembro perforado en forma de un miembro perforado o placa 46 sobre el rebaje 36 y las juntas tóricas 42, 44. El miembro perforado 46 está provisto de un grupo de pequeños orificios 48 en las áreas que corresponden con las salidas de fluido de proceso 34. Los orificios 48 pueden tener un tamaño uniforme y pueden tener un diámetro de aproximadamente 0,1-0,5 mm, y en la realización ilustrada cada uno tiene un diámetro de aproximadamente 0,2 mm. Los orificios 48 pueden estar previstos en forma de un

anillo que se extiende alrededor de todo el miembro perforado 46, o bien los orificios 48 sólo pueden estar previstos en las áreas correspondientes a las salidas de fluido de proceso 34, como es el caso en la versión mostrada en las figuras. Haciendo referencia a la figura 7, el miembro perforado 46 incluye una abertura central 45 que en uso se alinea con el paso de fluido de accionamiento 30 para no proporcionar ningún impedimento al flujo de fluido de accionamiento a través del aparato. El miembro perforado 46 también incluye un cierto número de aberturas de alineación 47, correspondiendo el número de aberturas 47 al número de guías 27 que se extienden hacia arriba desde la porción de cuerpo inferior 12. Cuando el miembro perforado 46 se coloca en la porción de cuerpo inferior 12 como en la figura 4, las guías 27 entran en las aberturas de alineación 47 para asegurar que el miembro perforado 46 está correctamente posicionado sobre la porción de cuerpo inferior 12. En una realización preferida, hay 28 orificios en cada grupo de pequeños orificios 48. El miembro perforado 46 puede tener un espesor de aproximadamente 0,5-1,5 mm y, lo más preferiblemente, ser de aproximadamente 0,80 mm de grosor.

Como se ve mejor en las figuras 5 y 8, un elemento deflector o deflector 50 se sitúa sobre el miembro perforado 46. Haciendo referencia a la figura 8 en particular, el elemento de deflector 50 es un disco del que se han cortado un cierto número de segmentos 52, dejando secciones de deflector 51 entre cada par de segmentos 52 que cierran una porción del ángulo de rotación cubierta por la boquilla. Al igual que con el miembro perforado 46, el elemento deflector 50 incluye también aberturas de alineación 53 para acoplamiento con las guías cilíndricas 27 para asegurar el correcto posicionamiento del elemento deflector 50 en la porción de cuerpo inferior 12 y en el miembro perforado 46. En la realización ilustrada, se han cortado tres segmentos del elemento de deflector 50 y estos segmentos representan cada uno un ángulo de rotación de aproximadamente 30 grados alrededor del eje L. Cada segmento 52 está conformado de tal manera que cuando la porción de cuerpo superior 14 está asegurada a la parte inferior los segmentos 52 proporcionan una entrada de boquilla 54, una salida de boquilla 58 y una garganta de boquilla 56 intermedia entre la entrada de boquilla 54 y la salida de boquilla 58, donde la garganta de boquilla 56 tiene un área de sección transversal que es menor que la de la entrada 54 y la salida 58. Cuando el elemento deflector 50 está en su lugar, los orificios 48 en el miembro perforado están situados aguas abajo de cada garganta 56 de boquilla. Con el cuerpo superior 14 fijado al cuerpo inferior 12 como se muestra en las figuras 2 y 6, un espacio de boquilla 100 definido entre las dos porciones de cuerpo 12, 14 puede ser de 200 µm, que puede definirse por el espesor del elemento deflector 50.

La figura 9 muestra esquemáticamente un sistema generador de niebla del que puede formar parte el aparato generador de niebla. El sistema comprende un volumen de fluido de accionamiento 60 que está conectado de manera fluida a la entrada de fluido de accionamiento 18 del aparato 10 a través de un compresor accionado por la red 70. El sistema comprende además un volumen de fluido de proceso 80 que está conectado fluidamente a las entradas de fluido de proceso 22 del aparato 10. El fluido de proceso puede estar contenido dentro de un recipiente presurizado. El sistema puede incluir opcionalmente una bomba 90 que bombea el fluido de proceso al aparato 10. Aunque no se muestra en este dibujo básico del sistema, debe entenderse que el sistema puede comprender también una o más válvulas de control y controlador(es) asociados para controlar el flujo de los fluidos desde sus respectivas fuentes de suministro al aparato. Dichas válvulas y controladores son conocidos en la técnica y, como tales, no se describirán con más detalle.

Se describirá ahora la manera en que funciona el sistema y el aparato de generación de niebla. En esta realización ilustrativa, el sistema y el aparato van a ser utilizados en una aplicación de descontaminación o limpieza. El aparato 10 se coloca en primer lugar en un lugar apropiado dentro de una habitación o espacio cerrado, por lo que la niebla generada por el aparato puede cubrir toda la habitación o al menos una zona y / o parte de equipo particular. El aparato 10 se conecta entonces a los volúmenes de fluido de accionamiento 60 y fluido de proceso 80 de la manera ilustrada en la figura 9. En esta aplicación de descontaminación, el fluido de accionamiento puede ser un gas comprimido, por ejemplo, aire comprimido, y el fluido de proceso puede ser agua o un producto químico líquido de descontaminación o limpieza.

Haciendo referencia a las figuras 2 y 5, el fluido de proceso fluye desde su fuente 80 a las entradas de fluido de proceso 22 del aparato y desde allí a lo largo de los pasos de fluido de proceso 32. El fluido de proceso sale de los pasos 32 a través de las salidas 34 y luego pasa a través de los orificios 48 en el miembro perforado 46, que crea chorros múltiples del fluido de proceso. Estos chorros comienzan a romperse una vez que entran en la boquilla.

Al mismo tiempo que el fluido de proceso es suministrado a los pasos de fluido de proceso 32 en el aparato 10, el fluido de accionamiento pasa desde su fuente de suministro 60 al compresor accionado por la red 70. El fluido de accionamiento comprimido fluye entonces desde el compresor 70 al paso central de fluido de accionamiento 30 del aparato 10 a través de la entrada de fluido de accionamiento 18.

Las proporciones de flujo de masa preferidas entre los fluidos de accionamiento y de proceso dependen de la aplicación particular para la que se va a usar el aparato. Por ejemplo, en una aplicación de descontaminación la relación de flujo de masa entre el fluido de proceso y el fluido de accionamiento está preferiblemente entre 1: 1 y 2: 1. En otras palabras, en el intervalo preferido la relación de flujo de masa sería de 1-2 kg de fluido de proceso por cada 1 kg de fluido de accionamiento. El caudal de los fluidos de accionamiento y de proceso es preferiblemente de al menos 0,1 kg / min. En una aplicación de extinción de incendios, la relación de flujo de masa entre los dos fluidos está entre 2: 1 y 8: 1, con 2-8 kg de fluido de proceso por cada 1 kg de fluido de accionamiento.

- 5 Cuando el fluido de accionamiento alcanza el extremo del paso 30, pasa a las entradas de boquilla 54 definidas por los segmentos recortados 52 en el elemento deflector 50. Como se puede apreciar mejor en las figuras 2 y 5, la reducción del área en sección transversal entre la entrada de boquilla 54 y la garganta de boquilla 56 y el subsiguiente aumento del área de la sección transversal entre la garganta 56 y la salida de boquilla 58 crea efectivamente tres boquillas convergentes-divergentes dentro de la aparato. Una boquilla convergente-divergente es aquella que tiene una porción de garganta que tiene un área en sección transversal que es menor que la de la correspondiente entrada y salida de esa boquilla. Las variaciones en el área de la sección transversal de la entrada a la garganta y de la garganta a la salida son sustancialmente lisas y continuas, sin cambios de paso que crean escalones o nichos en las paredes de la boquilla.
- 10 A medida que el fluido de accionamiento entra en cada segmento de boquilla 52, el área de sección transversal reducida de la garganta de boquilla 56 hace que el fluido de accionamiento experimente una aceleración significativa. Esta aceleración hace que la velocidad del fluido de accionamiento aumente significativamente, preferiblemente a al menos la velocidad sónica y lo más preferiblemente a una velocidad supersónica dependiendo de los parámetros del fluido de accionamiento suministrado al aparato. El fluido de accionamiento entra entonces en
- 15 contacto con los chorros de fluido de proceso que han entrado en la boquilla a través de los orificios 48 en el miembro perforado 46.
- 20 Cuando los fluidos de accionamiento y de proceso entran en contacto uno con otro, tiene lugar una transferencia de energía, principalmente como resultado de la transferencia de masa e impulso entre el fluido de accionamiento de alta velocidad y el fluido de proceso de velocidad relativamente baja. Esta transferencia de energía imparte una fuerza de cizallamiento sobre los chorros de fluido del proceso, conduciendo a la atomización del fluido del proceso en gotitas. Esta atomización conduce a la formación de una niebla compuesta de una fase dispersa de gotas de fluido de proceso en una fase continua de vapor de fluido de accionamiento. La niebla se rocía desde el aparato 10 en la dirección radial con respecto al eje L y sobre los ángulos de giro de 30 grados alrededor del eje L que son dictados por los segmentos 52 en el elemento deflector 50.
- 25 Forzar el fluido de proceso a través de secciones perforadas antes de entrar en la boquilla permite que el aparato utilice caudales más bajos sin afectar adversamente los tamaños de gotitas pequeñas obtenidos por dispositivos conocidos más grandes. Esto significa que el aparato puede ser utilizado en combinación con un suministro de fluido de accionamiento que se suministre a través de un compresor accionado por la red en lugar de otro más potente que debe utilizar una fuente de alimentación trifásica. Además, el uso de un elemento deflector para proporcionar los
- 30 segmentos de boquilla significa que el espacio de boquilla, y por lo tanto el rendimiento de boquilla, pueden ajustarse usando un número de elementos de deflector intercambiables de espesor variado. Además, el número de segmentos de boquilla puede variar también por los elementos de deflector intercambiables.
- 35 Aunque los pasos de fluido de proceso y las salidas asociadas mostradas en la realización preferida son preferiblemente sustancialmente perpendiculares a la dirección radial de la boquilla, la salida o cada salida de fluido de proceso puede estar alternativamente en un ángulo de entre 20 y 40 grados con respecto a la dirección radial de la boquilla.
- 40 Como se ha expuesto anteriormente, el miembro perforado o miembro perforado puede proporcionar uno o más orificios, o una o más ranuras, adyacentes a cada salida de fluido de proceso. Cuando se proporcionan ranuras, pueden ser rectas o curvadas. Los orificios o las ranuras se pueden cortar con láser. Cuando se proporcionan uno o más orificios, pueden estar inclinados aguas arriba en la boquilla, en otras palabras, contra la dirección de flujo de fluido de accionamiento a través de la boquilla.
- 45 Aunque la realización preferida de la invención es una boquilla que pulveriza radialmente sobre un ángulo de cobertura rotacional, la presente invención es igualmente aplicable a un aparato de extensión axial. En tal caso, la boquilla puede ser coaxial con el paso de fluido de accionamiento y la salida o salidas de fluido de proceso que contienen el miembro o los elementos perforados pueden abrirse en la boquilla perpendicular o en ángulo oblicuo al eje longitudinal del aparato.
- 50 Aunque el fluido de accionamiento utilizado en la realización preferida es aire comprimido, en su lugar pueden utilizarse otros fluidos compresibles tales como, por ejemplo, nitrógeno o vapor. Aunque el fluido de proceso preferido descrito anteriormente es agua, pueden usarse otros fluidos tales como un descontaminante o desinfectante líquidos, por ejemplo.
- 55 El aparato puede tener menos de tres entradas de fluido de proceso, pasos y segmentos de boquilla asociados o el aparato puede tener más de tres. El elemento deflector debe preferiblemente tener tantos segmentos como pasos de fluido de proceso haya en la porción de cuerpo inferior. El aparato puede tener al menos una entrada de fluido, un paso y un segmento de boquilla.
- Estas y otras modificaciones y mejoras pueden incorporarse sin que se salgan del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato generador de niebla, que comprende:

un cuerpo que tiene un eje longitudinal;

una boquilla que tiene una entrada de boquilla conectada a una fuente de fluido de accionamiento, una salida de boquilla y una garganta de boquilla intermedia entre la entrada de boquilla y la salida de boquilla, teniendo la garganta de boquilla un área en sección transversal que es menor que la de entrada de boquilla y la de salida de ;

al menos un paso de fluido de proceso que tiene una entrada que se puede conectar a una fuente de fluido de proceso y una salida que se abre en la boquilla;

un miembro perforado situado transversal a la salida del paso del fluido del proceso; y

caracterizado por un paso de fluido de accionamiento que tiene una entrada que puede conectarse a la fuente de fluido de accionamiento y una salida en comunicación de fluido con la entrada de la boquilla ;

en el que el paso de fluido de accionamiento y al menos un paso de fluido de proceso se extienden longitudinalmente a través del cuerpo, y en el que la boquilla se extiende en una dirección sustancialmente radial con respecto al eje longitudinal.

2. El aparato de la reivindicación 1, en el que el miembro perforado comprende una placa situada entre la salida o cada salida de paso de fluido de proceso y la boquilla, teniendo la placa un grupo de aberturas adyacentes a la o a cada salida de paso de fluido de proceso.

3. El aparato de la reivindicación 1, en el que el miembro perforado comprende una placa situada entre la salida o cada salida de paso de fluido de proceso y la boquilla, teniendo la placa una pluralidad de aberturas que forman un anillo alrededor de la placa.

4. El aparato de la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en el que cada abertura es circular y tiene un diámetro de aproximadamente 0,1 a 0,5 mm.

5. El aparato de la reivindicación 1, en el que el miembro perforado comprende una placa situada entre la salida o cada salida de paso de fluido de proceso y la boquilla, teniendo la placa una única abertura formando un anillo alrededor de la placa.

6. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la salida del paso del fluido del proceso se abre en la boquilla entre la garganta de la boquilla y la salida de la boquilla.

7. El aparato de cualquier reivindicación precedente, en el que la boquilla se extiende circunferencialmente alrededor del cuerpo de tal manera que la boquilla cubre un ángulo de rotación alrededor del eje longitudinal.

8. El aparato de la reivindicación 7, que comprende además un deflector situado en la boquilla, incluyendo el deflector una o más secciones que cierran una porción del ángulo de rotación cubierto por la boquilla.

9. Aparato según la reivindicación 8, en el que cada par de secciones de deflector adyacentes define una abertura de deflector entre ellos, teniendo cada abertura de deflector una entrada de deflector, salida de deflector y garganta de deflector intermedia entre la entrada de deflector y la salida de deflector, en donde la garganta de deflector tiene un área en sección transversal que es menor que la de la entrada de deflector y la salida de deflector.

10. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo comprende una primera porción en la que están situados el paso de fluido de accionamiento y uno o más pasos de fluido de proceso, y una segunda porción que puede fijarse de forma separable a la primera porción, en donde el miembro perforado se sitúa sobre la primera porción y define una primera superficie de boquilla y la segunda porción tiene una segunda superficie de boquilla , de manera que cuando la primera y segunda porciones están unidas, la boquilla está definida entre la primera y segunda superficies de boquilla .

11. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo tiene una altura total de aproximadamente 25-35 mm y un diámetro de aproximadamente 25-30 mm.

12. Sistema de generación de niebla, que comprende:

un aparato generador de niebla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11;

una fuente de fluido de accionamiento conectada a la entrada de la boquilla para el suministro de fluido de accionamiento a la boquilla; y

una fuente de fluido de proceso conectada a la entrada de paso de fluido de proceso para el suministro de fluido de proceso al paso de fluido de proceso.

13. Un método para generar una niebla, que comprende las etapas de:

proporcionar un cuerpo generador de niebla que tiene un eje longitudinal;

5 suministrar un fluido de accionamiento a un paso de fluido de accionamiento que se extiende longitudinalmente a través del cuerpo, teniendo el paso de fluido de accionamiento una entrada que puede conectarse a una fuente de fluido de accionamiento y una salida;

10 suministrar el fluido de accionamiento desde la salida de paso de fluido de accionamiento a una boquilla dentro del cuerpo, extendiéndose la boquilla en una dirección sustancialmente radial con respecto al eje longitudinal y teniendo una entrada de boquilla, una salida de boquilla y una garganta de boquilla intermedia entre la entrada de boquilla y salida de boquilla, y teniendo la garganta de la boquilla un área en sección transversal que es menor que la de la entrada de la boquilla y la salida de la boquilla;

15 suministrar un fluido de proceso a un paso de fluido de proceso que se extiende longitudinalmente a través del cuerpo, teniendo el paso de fluido de proceso una salida de fluido de proceso que se abre en la boquilla;

pasar el fluido de proceso a través de un miembro perforado situado transversal a la salida de fluido de proceso;

20 acelerar el fluido de accionamiento a través de la garganta de la boquilla, de tal manera que el fluido de accionamiento aplica una fuerza de cizallamiento al chorro de fluido de proceso que ha pasado a través del elemento perforado, formando de este modo una fase dispersa de gotitas de fluido de proceso en una fase continua de vapor de fluido de accionamiento; y

pulverizar las gotitas de fluido de proceso dispersadas y la fase de fluido de accionamiento continuo en la dirección radial desde la salida de la boquilla.

25 **14.** El método de la reivindicación 13, en el que el fluido de accionamiento es acelerado a la velocidad sónica o supersónica aguas abajo de la garganta de la boquilla.

15. Un método para montar un aparato generador de niebla que tiene un eje longitudinal, comprendiendo el método las etapas de:

30 proporcionar una porción de cuerpo inferior que incluye un paso de fluido de accionamiento que tiene una entrada de fluido de accionamiento y una salida de fluido de accionamiento, y al menos un paso de fluido de proceso que tiene una entrada de fluido de proceso y una salida de fluido de proceso, siendo las entradas de fluido de accionamiento y de proceso conectables a las respectivas fuentes de fluidos de accionamiento y de proceso;

caracterizado por

35 colocar un primer miembro que incluye una pluralidad de aberturas en la parte superior de la porción de cuerpo inferior de tal manera que las aberturas están situadas transversales a la salida de paso de fluido de proceso;

colocar un segundo miembro sobre el primer miembro, incluyendo el segundo miembro una pluralidad de secciones deflectoras que dividen la salida del fluido de accionamiento en secciones distintas; y

40 colocar una porción de cuerpo superior sobre el segundo miembro y asegurar el miembro de cuerpo superior a la parte de cuerpo inferior, de modo que mantenga los miembros primero y segundo entre las porciones de cuerpo superior e inferior;

45 en el que el primer miembro define una primera superficie de boquilla y la parte de cuerpo superior define una segunda superficie de boquilla orientada hacia la primera superficie de boquilla, y las dos superficies de boquilla entre ellas definen al menos una boquilla que se extiende en una dirección sustancialmente radial con relación al eje longitudinal, teniendo la boquilla una entrada de boquilla en comunicación de fluido con la salida de fluido de accionamiento, una salida de boquilla y una garganta de boquilla intermedia entre la entrada de boquilla y la salida de boquilla, teniendo la garganta de boquilla un área de sección transversal menor que la entrada de boquilla y salida de boquilla, y en el que la salida de fluido del proceso se abre en la boquilla en o hacia abajo de la garganta de la boquilla.

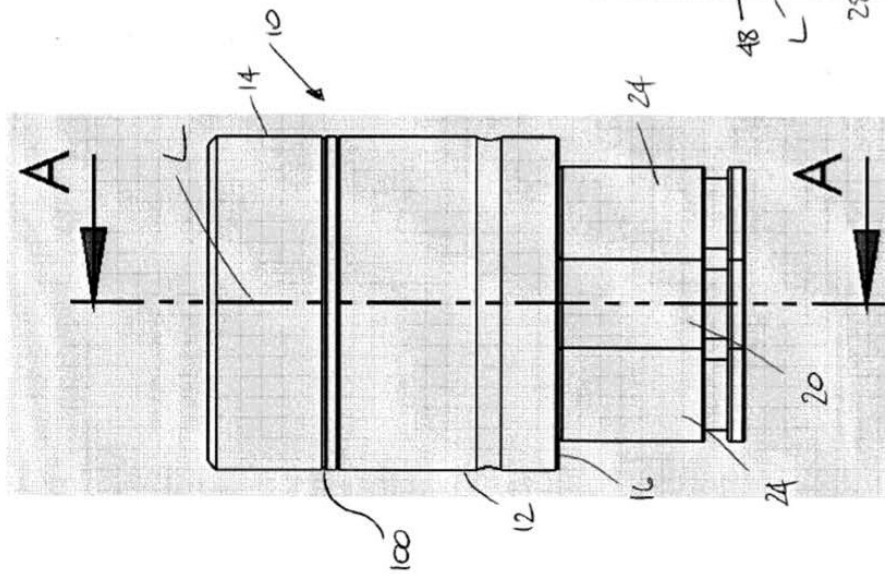


FIG. 1(a)

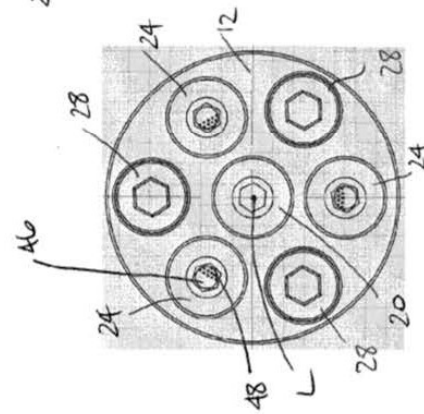


FIG. 1(b)

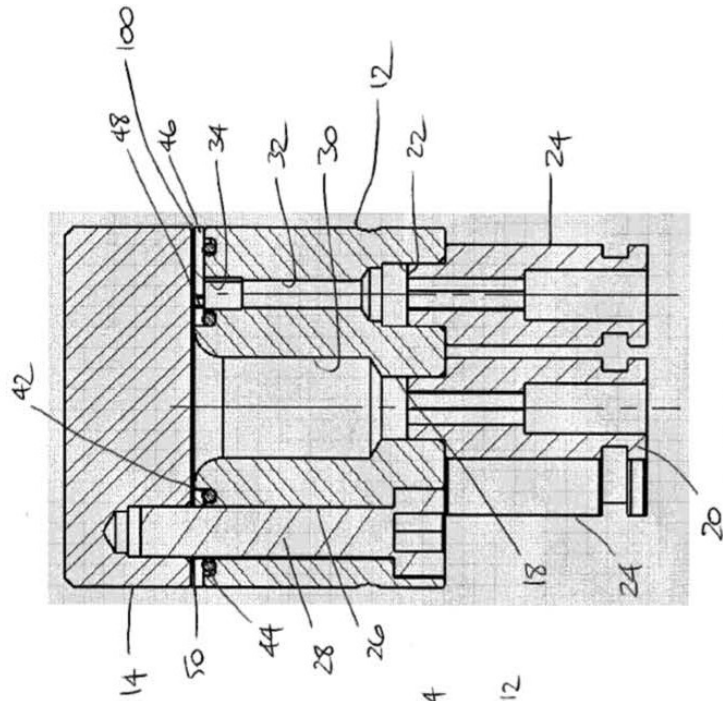


FIG. 2

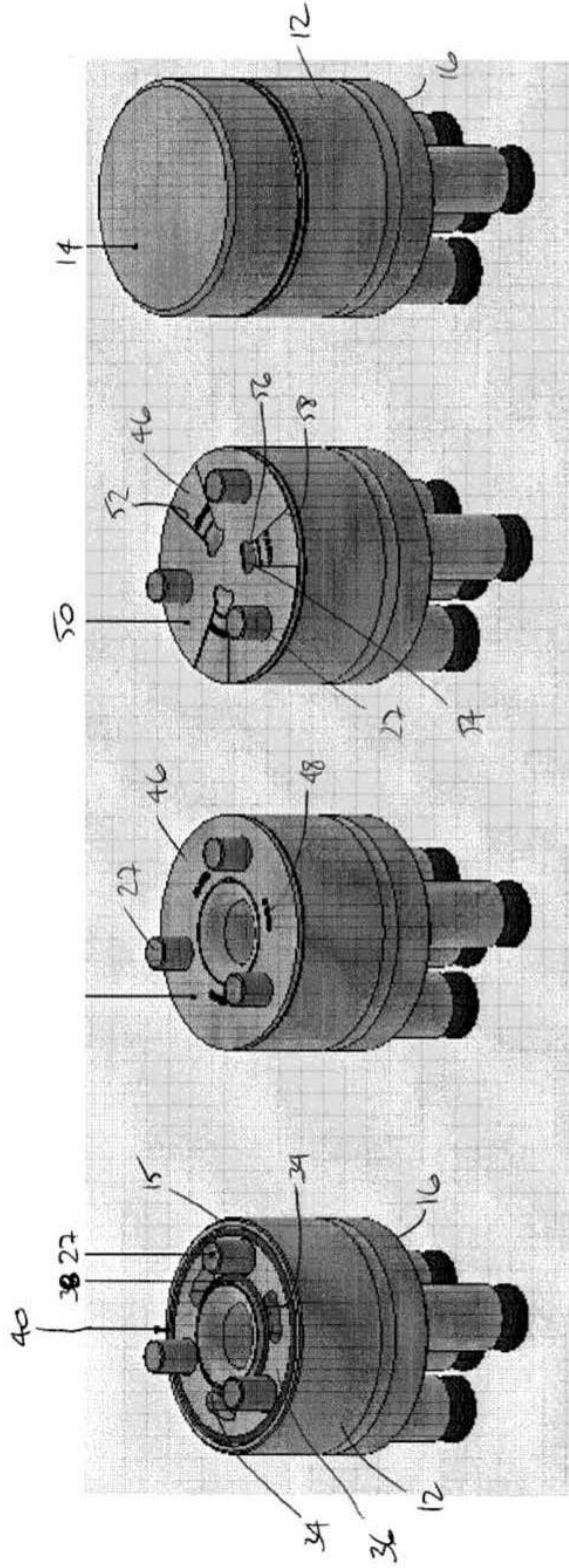


Fig.3

Fig.4

Fig. 5

Fig. 6

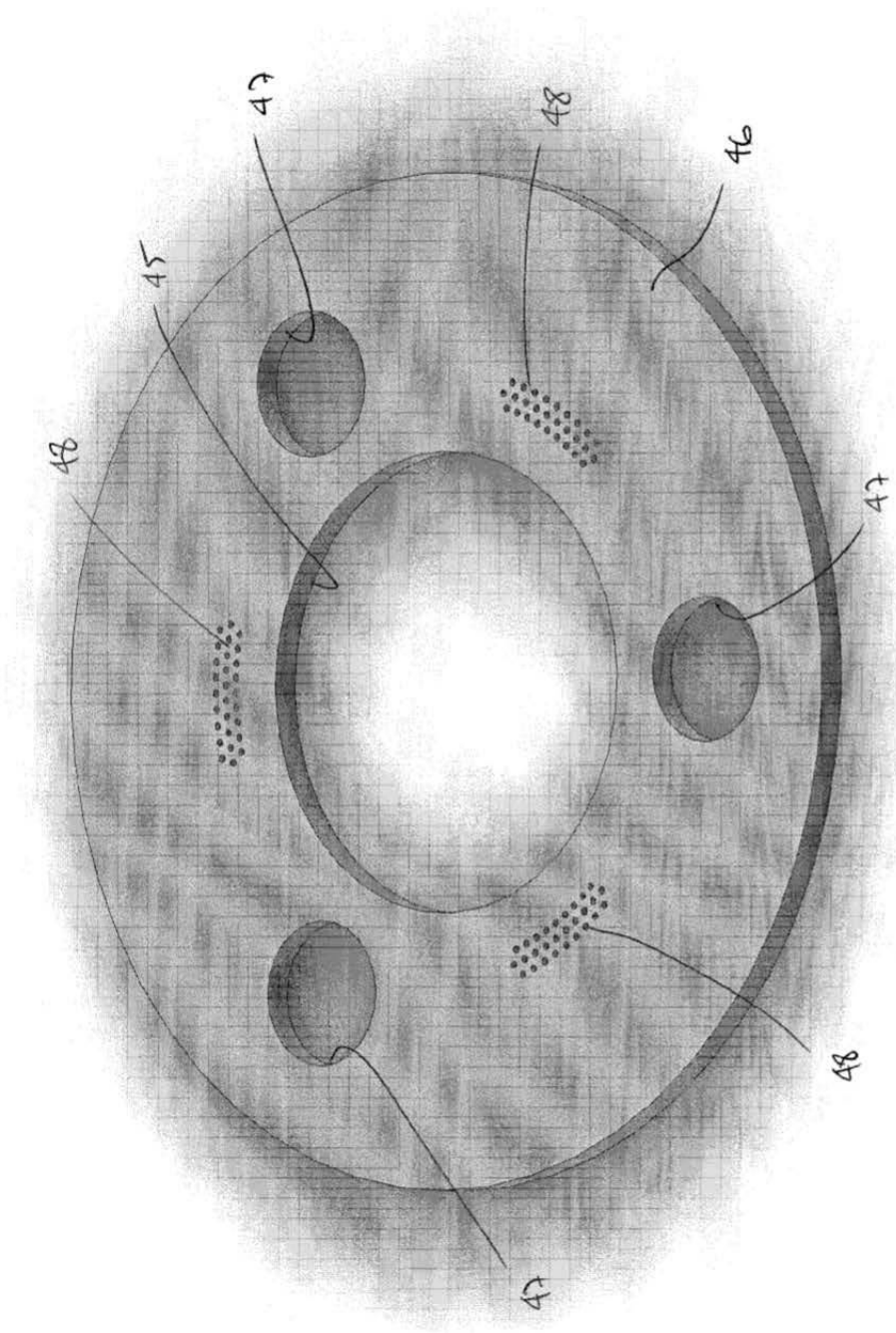


Figura 7

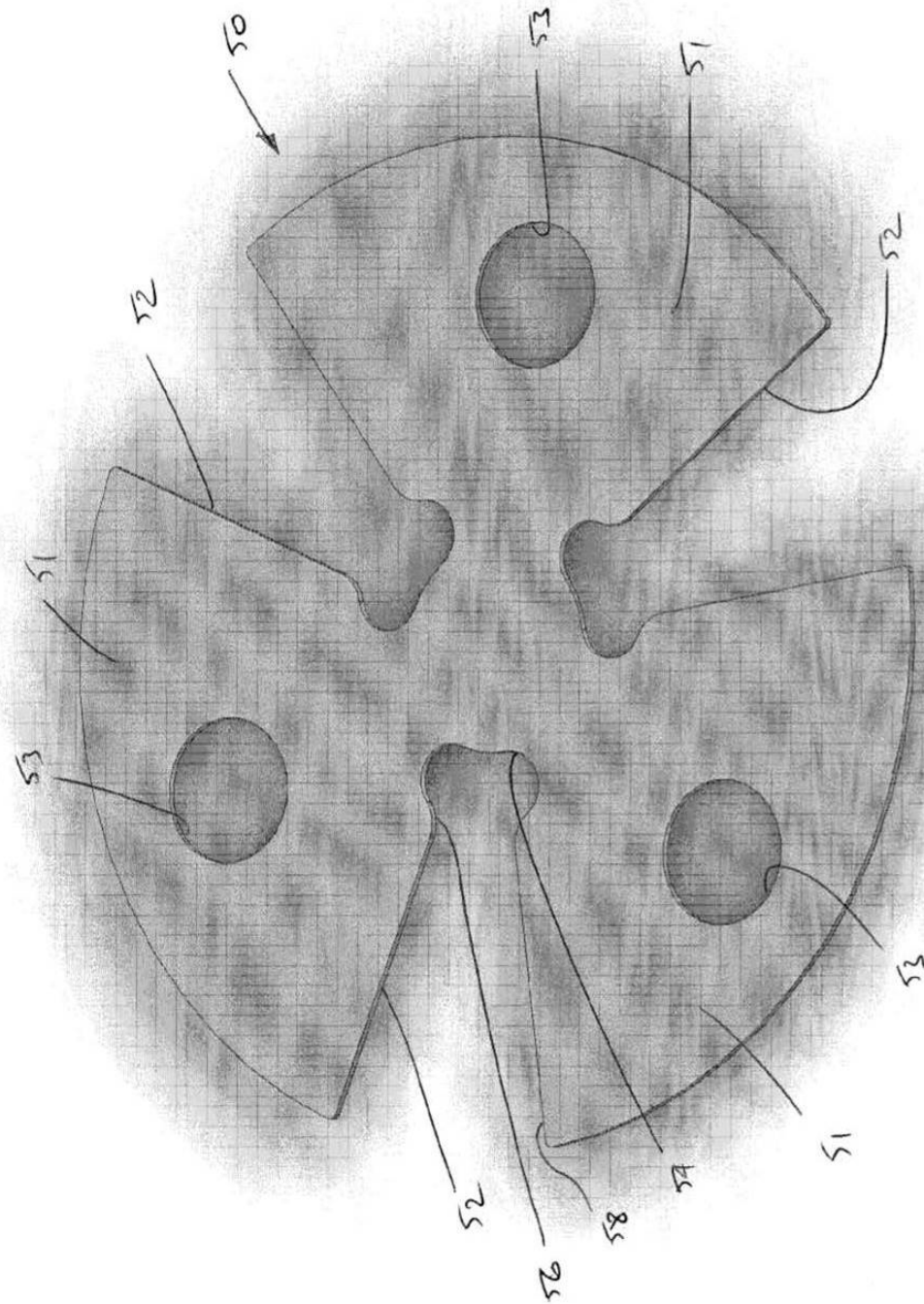


Figura 8

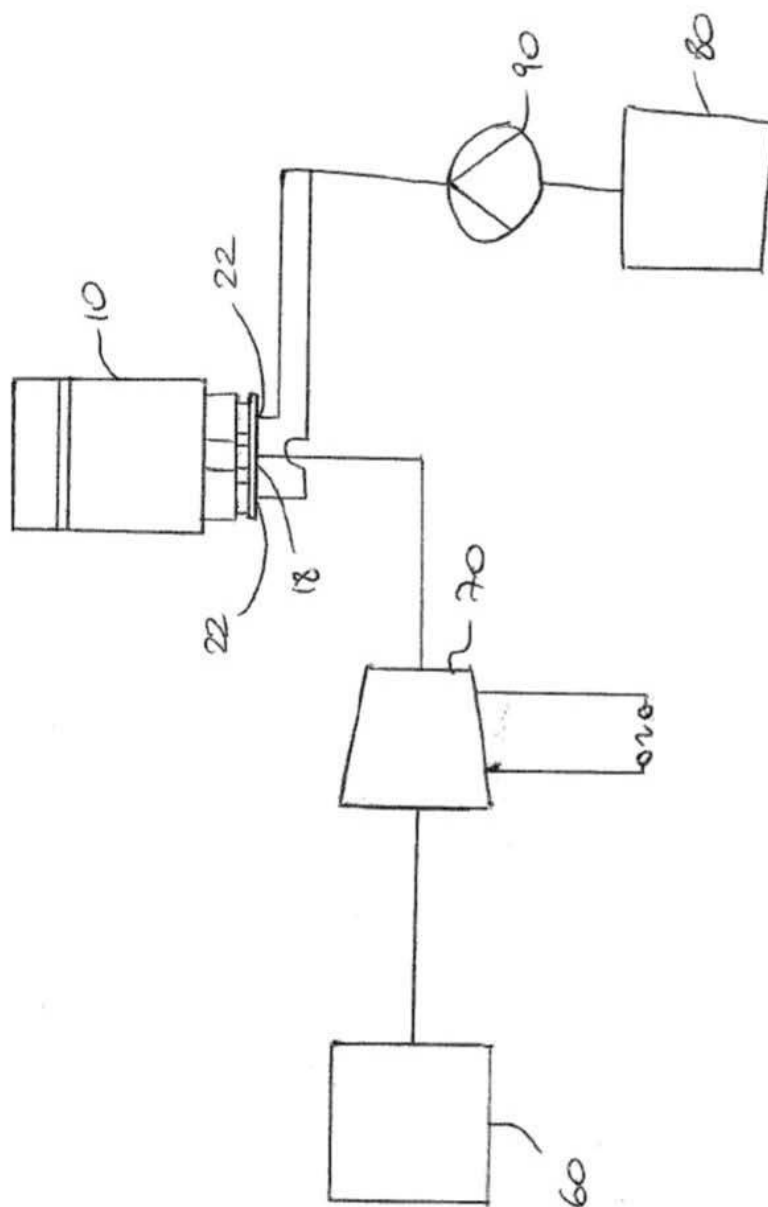


Figura 9