

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 745**

51 Int. Cl.:

B05B 7/04 (2006.01)

B05B 7/08 (2006.01)

B05B 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.08.2005 PCT/US2005/029865**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.03.2006 WO06023884**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2005 E 05791572 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2016 EP 1827707**

54 Título: **Conjunto mejorado de tobera de atomización por aire de mezcla interna**

30 Prioridad:

23.08.2004 US 603844 P

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

01.06.2017

73 Titular/es:

**SPRAYING SYSTEMS CO. (100.0%)
North Avenue at Schmale Road, P.O. Box 7900
Wheaton
Illinois 60189-7900, US**

72 Inventor/es:

**HUFFMAN, DAVID C.;
EKPENYONG, JOHN y
BARTELL, JOHN WESLEY**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 614 745 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

Conjunto mejorado de tobera de atomización por aire de mezcla interna

5 **Referencia cruzada a solicitudes de patentes relacionadas**

La presente solicitud reivindica la prioridad sobre la solicitud provisional de Estados Unidos N.º de Serie 60/603.844, presentada el 23 de agosto de 2004.

10 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general a toberas de pulverización, y más particularmente, a toberas de pulverización de atomización por aire, de mezcla interna del tipo en el que una corriente de flujo líquida se atomiza previamente mediante aire presurizado internamente dentro de la tobera previamente a la descarga.

15 **Antecedentes de la invención**

20 Las toberas de atomización por aire de mezcla interna de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 son conocidas en la técnica, tal como se muestra en la Patente de Estados Unidos n.º 5.732.885 asignada al mismo asignatario que la presente invención. Dichas toberas de atomización por aire son particularmente efectivas para la generación y descarga de una pulverización líquida finamente atomizada con elevados caudales.

25 Las fuentes de aire presurizado disponibles en plantas de cliente son frecuentemente inadecuadas para permitir que dichas toberas de pulverización sean accionadas con una atomización óptima del líquido, particularmente en sistemas de pulverización que implican un gran número de dichas toberas de atomización por aire. Existe la necesidad de toberas de atomización por aire que puedan accionarse óptimamente con menos requisitos de aire presurizado de modo que (1) permitan el uso más económico de compresores de aire más pequeños y (2) permitan que se accionen un número mayor de toberas de pulverización asistidas por aire a partir de fuentes de aire presurizado existentes. Existe también la necesidad de toberas de pulverización que estén adaptadas para efectuar una atomización más fina del líquido y que no acumulen líquido dentro del cuerpo de la tobera lo que puede producir un goteo indeseable de la tobera, lo que desmerece el rendimiento de pulverización.

Objetos y sumario de la invención

35 De acuerdo con la invención se proporciona un conjunto de tobera de pulverización que tiene todas las características de la reivindicación 1.

40 Es un objeto de la invención proporcionar un conjunto de tobera de pulverización de mezcla interna adaptado para generar más eficientemente descargas de pulverización líquida atomizada por aire.

Otro objeto es proporcionar un conjunto de toberas de pulverización tal como se ha caracterizado anteriormente que puede accionarse para una pulverización óptima con menores requisitos de aire presurizado.

45 Un objeto adicional es proporcionar un conjunto de tobera de pulverización de la clase anterior que sea operativa para la descarga de muestras de pulverización líquida finamente atomizada.

50 Otro objeto adicional es proporcionar un conjunto de tobera de pulverización de atomización por aire de mezcla interna del tipo precedente que esté adaptada para atomizar el líquido finamente, mientras impide la acumulación de líquido dentro de la carcasa y el indeseable goteo resultante desde la tobera durante operaciones de pulverización.

Otro objeto adicional es proporcionar un conjunto de tobera de pulverización de la clase anterior que sea relativamente simple de construcción y económica de fabricar y accionar.

55 Otros objetos y ventajas de la invención serán evidentes tras la lectura de la descripción detallada a continuación y con referencia a los dibujos, en los que:

Breve descripción de los dibujos

60 La FIGURA 1 es una sección longitudinal de un conjunto de tobera de pulverización asistida por aire ilustrativa de acuerdo con la invención;
 la Fig. 2 es una vista desde el extremo aguas abajo del conjunto de tobera de pulverización mostrado en la Fig. 1;
 la Fig. 3 es una sección parcial ampliada de la parte recirculada del conjunto de tobera de pulverización ilustrado, indicada en la Fig. 1; y
 65 la Fig. 4 es una sección transversal del conjunto de tobera de pulverización, tomada en línea de la línea 4-4 en la Fig. 1.

Aunque la invención es susceptible de diversas modificaciones y construcciones alternativas, se ha mostrado en los dibujos y se describirá a continuación en detalle una cierta realización ilustrada de la misma. Debería entenderse, sin embargo, que la intención no es limitar la invención a la forma específica divulgada, sino por el contrario, la intención es cubrir todas las modificaciones, construcciones alternativas y equivalentes que caigan dentro de las reivindicaciones adjuntas a la presente memoria.

Descripción detallada de la realización ilustrada

En referencia ahora más particularmente a los dibujos, se muestra en ellos un conjunto de tobera de pulverización 10 de atomización por aire, mezcla interna ilustrativo de acuerdo con la invención conectado a un colector 11 de suministro del fluido convencional. El colector 11 de suministro del fluido incluye en este caso un paso 12 de suministro del fluido presurizado central y una pluralidad de pasos 14 de suministro de aire presurizado en relación circundante con el paso 12 de suministro de líquido. Los pasos 14 de aire comunican en este caso con un paso 15 de aire colector anular en un extremo aguas abajo del colector 11 de suministro de fluido.

El conjunto de tobera de pulverización 10 ilustrado comprende básicamente un cuerpo de tobera 20, una punta de pulverización 21 aguas abajo, y una guía de aire 22 interpuesta entre el cuerpo de la tobera 20 y la punta de pulverización 21. El cuerpo de la tobera 20 está en este caso en la forma de un subconjunto de suministro del fluido multi-pieza que comprende un elemento 24 de cuerpo anular exterior y un tubo de suministro 25 de líquido axial interior fijado en él que define un orificio 27 de descarga de líquido. El elemento 24 del cuerpo anular exterior tiene un vástago 26 roscado externamente, aguas arriba asegurado dentro de un orificio axial roscado del colector 11 de suministro del fluido, estando el tubo de suministro 25 de líquido en comunicación para fluidos con el paso 12 de líquido. Se interpone en este caso una junta 28 de sellado anular entre el elemento 24 del cuerpo anular y el extremo aguas abajo del colector 11 de suministro del fluido. El elemento 24 del cuerpo anular se forma adicionalmente con una pluralidad de vías de paso 29 de aire axial circunferencialmente espaciadas que comunican entre el paso de aire 15 de colector anular y una cámara de aire 30 alrededor del tubo de suministro 25 de líquido.

La punta de pulverización 21 se asegura al cuerpo de la tobera 20 mediante una tuerca 31 de acoplamiento roscada con la guía de aire 22 retenida entre un extremo aguas arriba de la punta de pulverización 21 y un contra orificio 34 en el extremo aguas abajo del elemento 24 del cuerpo de tobera exterior. Un extremo aguas abajo del tubo de suministro 25 de líquido y un orificio central 35 de la guía de aire 22 se forman con superficies cónicas 38, 39 respectivas, que definen una vía de paso de aire 40 anular, que converge hacia el interior. La vía de paso de aire 40 anular dirige el aire presurizado desde la cámara de aire 30 anular al interior de una cámara 42 de expansión dentro de la punta de pulverización 21 simultáneamente cuando se dirige líquido a través y se descarga desde un orificio 27 de descarga aguas abajo del tubo de suministro 25 de líquido. El líquido en descarga impacta con una superficie de incidencia 44 transversal primaria de una espiga o un pivote 45 de incidencia vertical de la punta de pulverización 21, que facilita la rotura de las partículas de líquido tanto mecánica como atomizada por aire cuando el líquido se dispersa lateralmente desde la superficie 44 de incidencia. La dispersión lateral del líquido lo rompe adicionalmente y atomiza por la corriente del flujo de aire anular previamente a la descarga desde la punta de pulverización 21 a través de una pluralidad de orificios 46 de descarga circunferencialmente espaciados dispuestos en relación circundante con la espiga de incidencia 45, que efectúa unas roturas y atomizaciones adicionales de partículas de líquido.

De acuerdo con la invención, la vía de aire se diseña para atomizar y romper el líquido más eficientemente en partículas de líquido más finas con menores requisitos de aire presurizado. Con este fin, la vía de paso de aire 40 anular definida entre la guía de aire 22 y el tubo de suministro 25 de líquido tiene un ancho w relativamente estrecho para la aceleración e incremento sustancialmente de la presión de la corriente de aire dirigida al interior de la punta de pulverización para una atomización mejorada del líquido incidente sobre la superficie 44 de incidencia. La relación del área del flujo de la vía de paso de aire 40 anular y el área del orificio 27 de descarga de líquido de la vía de paso 25a de suministro de líquido está preferentemente entre 1:2 y 1:3, y más preferentemente, aproximadamente 1:2,5. La relación del área de flujo de la vía de paso de aire 40 anular y el área transversal de la cámara de expansión 42 de la punta de pulverización, tal como se define como el diámetro "d" de la cámara de expansión 42, está preferentemente entre 1:27 y 1:33, y más preferentemente, aproximadamente 1:30. En la realización ilustrada, el área de la vía de paso de aire 40 entre la guía de aire 22 y el tubo de suministro 25 de líquido es de 0,387 cm² (0,06 pulgadas cuadradas), el área de la vía de paso 25a de suministro de líquido y el orificio 27 de descarga de la misma es de 0,968 cm² (0,15 pulgadas cuadradas), y el área de la cámara de expansión 42 es de 11,806 cm² (1,83 pulgadas cuadradas). El incremento resultante en la presión y velocidad de la corriente de aire que descarga desde la vía de paso de aire 40 anular se acopla e interactúa más agresivamente con el líquido que incide transversalmente desde la superficie 44 de incidencia para una atomización más efectiva.

Al llevar a cabo la invención, la espiga de incidencia 45 tiene una superficie de incidencia 44 relativamente grande que hace que el líquido golpee la superficie de incidencia para proceder hacia el exterior transversalmente en una lámina relativamente delgada cuando se aproxima al borde periférico de la espiga de incidencia para la interacción y atomización mejorada por la corriente de aire altamente presurizada. La relación del área de la superficie de incidencia 44 al área de la cámara 42 de expansión está preferentemente entre aproximadamente 1:3,8 a 1:4,4, y más preferentemente, aproximadamente 1:4. Se apreciará que la cámara de expansión 42 es suficientemente

grande para impedir que las partículas de líquido atomizado generadas en ella se mezclen juntas y se vuelvan a formar como partículas mayores previamente a la descarga desde la tobera de pulverización.

5 En cumplimiento con este aspecto de la invención, para proporcionar un volumen suficiente dentro de la punta de pulverización para la expansión de las partículas de líquido tras la atomización, la guía de aire 22 no se extiende sustancialmente más allá del extremo aguas abajo del tubo de suministro 25 de líquido. En la realización ilustrada, el extremo aguas abajo de la guía de aire 22 es sustancialmente coplanar con el extremo aguas abajo del tubo de suministro 25 de líquido.

10 De conformidad con una característica adicional de la invención, la punta de pulverización 21 se forma con una superficie de incidencia 50 secundaria aguas debajo de, y paralela a, la superficie de incidencia 44 primaria para una rotura adicional de las partículas de líquido previamente a su dirección a través de los orificios de descarga 46 de la punta de pulverización. En la realización ilustrada, la espiga de incidencia 45 se define mediante un pivote separado concéntricamente montado dentro de la punta de pulverización que define tanto la superficie de incidencia 44
15 primaria superior como la superficie de incidencia 50 anular aguas abajo o secundaria. La superficie de incidencia 50 anular aguas abajo está en este caso en la forma de una pequeña repisa radial con una esquina aguda 51 periférica exterior que corta adicionalmente las partículas de líquido cuando se dirigen hacia los orificios de descarga 46 de la punta de pulverización.

20 En cumplimiento todavía una característica adicional de la invención, la repisa que define la superficie de incidencia secundaria ocupa la parte más inferior de la cámara de expansión 42 de la punta de pulverización de modo que se impida la formación de una depresión en la parte inferior de la punta de pulverización que pueda acumular líquido y provocar goteo del líquido desde la tobera durante operaciones de pulverización. En este caso, el borde radial 51 exterior de la superficie de incidencia 50 secundaria se define por una superficie cilíndrica 52 en alineación con los
25 bordes radiales interiores de los orificios de descarga 46 de la punta de pulverización de modo que no pueda existir ninguna depresión u otra grieta de acumulación de líquido. Las partículas de líquido atomizadas dentro y dirigidas a través de la cámara de expansión 42 de la punta de pulverización 21 se fuerzan a continuar su movimiento y a través de los orificios de descarga 46, sin aglomeración y acumulación dentro de cualquier grieta que contenga líquido de la punta de pulverización.

30 A partir de lo anterior, puede verse que el conjunto de tobera de pulverización de la presente invención está adaptado para generar y dirigir más eficientemente pulverizaciones de descarga finamente atomizadas. El conjunto de tobera de pulverización objeto puede operarse con un equipo de generación de aire presurizado más pequeño, mientras efectúa un alto volumen de pulverización líquida de descarga más finamente atomizada.
35

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de tobera (10) de pulverización que comprende un cuerpo de tobera (20), que incluye un tubo de suministro (25) de líquido que define una vía de paso (25a) de flujo líquido que tiene un orificio de descarga (24) de líquido para la dirección de una corriente de flujo líquido a alta velocidad a lo largo de un eje predeterminado, una punta de pulverización (21) aguas abajo fija a dicho cuerpo (20) que tiene una espiga de incidencia (45) vertical que define una superficie de incidencia (44) primaria espaciada desde dicho orificio de descarga (27) de líquido y dispuesta transversal a dicho eje mediante lo que una corriente de líquido dirigida sobre dicha superficie de incidencia (44) golpea en dicha superficie de incidencia (44) y se rompe en una dispersión de líquido que se difunde lateralmente desde dicha superficie de incidencia (44), un suministro de aire (14) para dirigir aire presurizado a través de dicho cuerpo (20), una guía de aire (22) dispuesta alrededor de dicho eje aguas arriba de dicha superficie de incidencia (44) y formada con una superficie interna (39) que junto con dicho tubo de suministro (25) de líquido define un paso anular (40) del flujo de aire para la mejora de la velocidad del aire presurizado y dirección del aire en una cortina alrededor de la corriente de flujo de líquido para golpeo de la dispersión de líquido difundida lateralmente para romper y atomizar adicionalmente el líquido en partículas de líquido, definiendo dicha punta de pulverización (21) una cámara de expansión (42) alrededor de dicha superficie de incidencia (44) para impedir que las partículas de líquido atomizado se mezclen juntas y se vuelvan a formar como partículas mayores y teniendo dicha punta de pulverización (21) una pluralidad de orificios de descarga (46) espaciados aguas abajo desde dicha superficie de incidencia (44) a través de la que dichas partículas de líquido atomizado se descargan desde dicha cámara (42) mientras son atomizadas adicionalmente, **caracterizado por** dicho paso de aire (40) anular que tiene un área de paso del flujo menor que el área de dicho orificio de descarga (27) de líquido, estando la relación del área del paso anular (40) de aire al área del orificio de descarga (27) de líquido entre 1:2 y 1:3, teniendo dicha cámara de expansión (42) un área transversal "d" mayor que el área de dicha superficie de incidencia (44) siendo la relación del área de la superficie de incidencia (44) al área transversal de la cámara de expansión (42) entre 1:3,8 y 1:4,4.
2. El conjunto de tobera de pulverización de la reivindicación 1 en el que dicha cámara de expansión (42) tiene un área transversal mayor que el área de paso de flujo de dicho paso anular (40) de aire estando la relación entre el área del paso anular (40) del flujo de aire y el área transversal de la cámara de expansión (42) de la punta de pulverización entre 1:27 y 1:33.
3. El conjunto de tobera de pulverización de la reivindicación 1 en el que dicha superficie interna (39) de guía de aire y el tubo de suministro (25) de líquido disminuyen su sección transversal en una dirección aguas abajo para definir un paso de aire (40) anular, que converge hacia el interior.
4. El conjunto de tobera de pulverización de la reivindicación 1 en el que dicha guía de aire (22) tiene un extremo aguas abajo, coplanario con un extremo aguas abajo de dicho tubo de suministro (25) de líquido.
5. El conjunto de tobera de pulverización de la reivindicación 1 en el que dicha punta de pulverización (21) tiene una superficie de incidencia (50) secundaria aguas arriba de dicho orificio de descarga (46), paralela a y aguas abajo desde, dicha superficie de incidencia (44) primaria para una rotura y atomización adicional de las partículas de líquido previamente a su dirección a través de dichos orificios de descarga (46) de la punta de pulverización.
6. El conjunto de tobera de pulverización de la reivindicación 5 en el que dicha superficie de incidencia (50) secundaria se define por una repisa que se extiende radialmente hacia el exterior desde dicha espiga de incidencia (45) aguas abajo desde dicha superficie de incidencia (44) primaria.

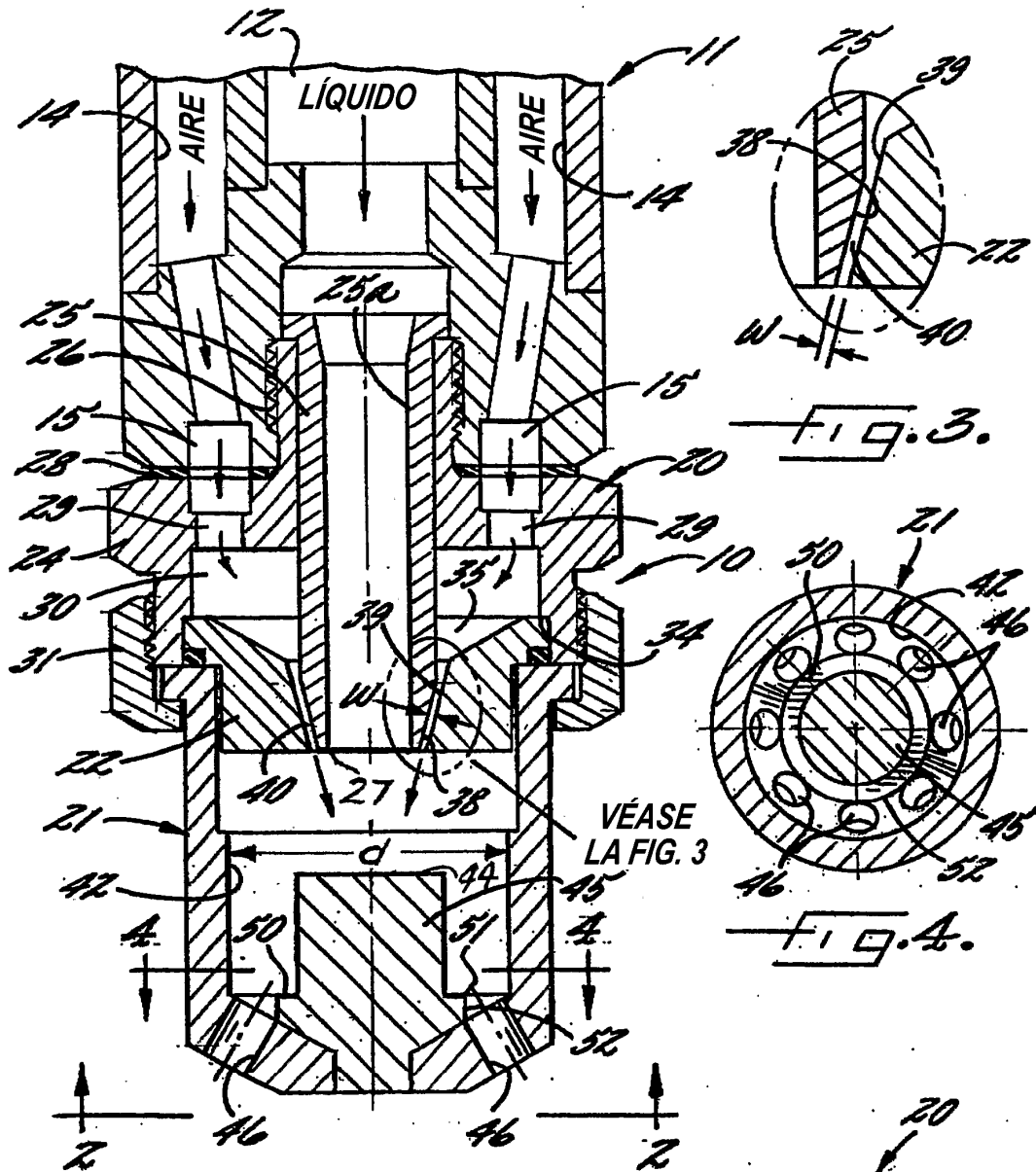


FIG. 1.

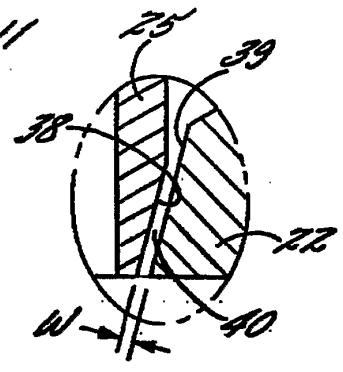


FIG. 3.

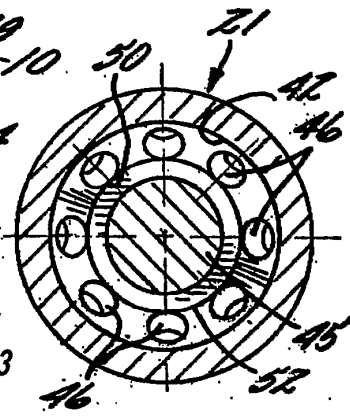


FIG. 4.

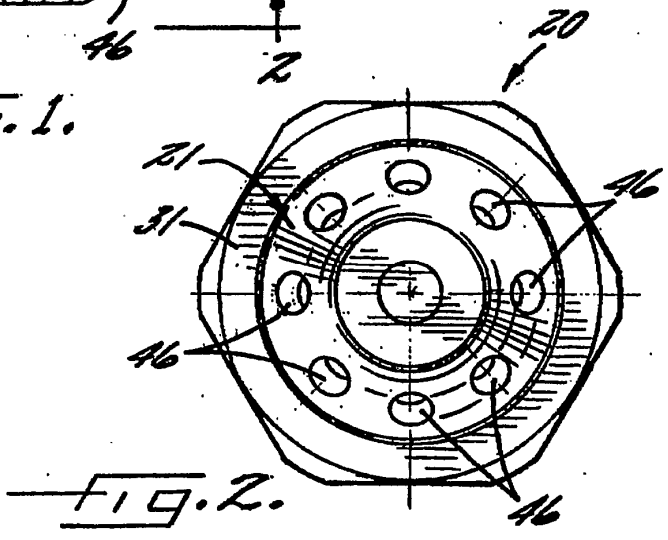


FIG. 2.