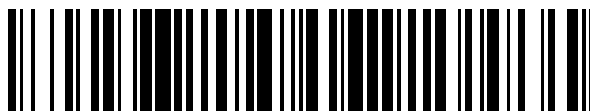


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 468**

51 Int. Cl.:

B05B 5/16 (2006.01)

B05B 7/06 (2006.01)

B05B 5/03 (2006.01)

B05B 5/025 (2006.01)

B05B 5/053 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.09.2014 PCT/US2014/056728**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2015 WO15042504**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2014 E 14845379 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018 EP 3046676**

54 Título: **Conjunto de boquilla de pulverización electrostática**

30 Prioridad:

20.09.2013 US 201361880238 P

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

02.11.2018

73 Titular/es:

**SPRAYING SYSTEMS CO. (100.0%)
North Avenue and Schmale Road, P.O. Box 7900
Wheaton, IL 60187-7901, US**

72 Inventor/es:

**ST. PETER, GLENN R.;
LEONE, JOHN;
ZAVERSON, CHARLES J. y
ACKERMAN, THOMAS E.**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 688 468 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 de boquilla de pulverización electrostática

5 Referencia cruzada con solicitudes relacionadas

La presente solicitud de patente reclama el beneficio de la Solicitud de Patente de Estados Unidos N.º 61/880.238 presentada el 20 de septiembre de 2013.

10 Campo de la invención

La presente invención se refiere generalmente a conjuntos de boquilla de pulverización, y más en particular, a conjuntos de boquilla de pulverización electrostática que cargan fluidos electrostáticamente descargando desde las boquillas de pulverización para facilitar la descomposición y distribución de las partículas líquidas.

15

Antecedentes de la invención

Los conjuntos de boquilla de pulverización electrostática se utilizan para pulverizar revestimientos, lubricar fluidos y otros líquidos en diversos procesos de fabricación. Para realizar una descomposición de partículas líquidas adecuadas para la aplicación de pulverización deseada, es a menudo necesario utilizar además aire presurizado.

20

En algunas instalaciones, es necesario que los conjuntos de boquilla de pulverización tengan un cuerpo de boquilla relativamente largo con la boquilla de pulverización en el extremo de descarga ubicada a una distancia relativamente larga desde la entrada de líquido, una entrada de aire de atomización presurizada y una conexión de cable de alta tensión para el conjunto de boquilla de pulverización. Puede ser difícil ensamblar, instalar o reparar adecuadamente los conjuntos de boquilla de pulverización en tales instalaciones, y un montaje inadecuado o impreciso de tales boquillas de pulverización y electrodos de carga puede tener como resultado una filtración de alta tensión que puede afectar significativamente a la eficacia de operación de la operación de pulverización.

25

El documento US4545536 divulga un aparato para pulverizar partículas electrostáticamente cargadas de pintura hacia una pieza de trabajo. Se enseña que el rendimiento de pintura incrementado se logra empleando pasos de descarga de pintura ampliados y dos corrientes de aire diferentes. Una corriente de aire, que es ajustable en flujo, sirve para atomizar la pintura en gotitas muy pequeñas sustancialmente uniformes y la otra corriente de aire, que también es ajustable en flujo, dirige la pintura atomizada hacia la pieza de trabajo. La seguridad se incrementa colocando el electrodo de carga de pintura dentro de un paso de suministro de pintura ubicado relativamente lejos corriente arriba de la boquilla de pintura. Un segundo electrodo en la boquilla está "flotando" en el potencial eléctrico y sirve para suministrar carga eléctrica adicional a las partículas de pintura muy finas a medida que salen de la boquilla. De esta manera, la impedancia de la propia pintura y el electrodo "flotante" sirven para reducir el riesgo de chispas entre el aparato de pulverización de pintura y la pieza de trabajo.

35

40

Los números de referencia usados en este párrafo se refieren a las figuras 3 y 4 del documento US4545536. El documento US4545536 divulga un conjunto de boquilla de pulverización electrostática que comprende un cabezal de entrada (42), un cuerpo de boquilla hueco alargado (40), un electrodo (76, 78), un tubo de alimentación alargado (74), una punta de pulverización (94) y una tapa de aire (44). El cabezal de entrada (42) se fabrica de material eléctricamente no conductor y tiene una entrada de líquido (88) para acoplarse a un suministro de líquido. El cuerpo de boquilla hueco alargado (40) se soporta por el cabezal de entrada (42) y se fabrica de un material eléctricamente no conductor. El electrodo (76, 78) puede conectarse a una fuente eléctrica de alta tensión. El tubo de alimentación alargado (74) se dispone dentro del cuerpo de boquilla alargado (40) y tiene un paso de líquido (80). La punta de pulverización (94), que se fabrica de material eléctricamente conductor, se ubica en un extremo corriente abajo del cuerpo de boquilla (40). La punta de pulverización (94) tiene un paso de líquido (80a) en comunicación con el paso de líquido de tubo de alimentación (80) y un orificio de descarga (98) para descargar líquido desde el conjunto de boquilla de pulverización. La tapa de aire (44) se sujeta a un extremo corriente abajo del cuerpo de boquilla alargado (40) de manera que tras el acoplamiento del electrodo (76, 78) a una fuente de suministro eléctrica de alta tensión, el líquido que pasa a través del tubo de alimentación (74) y a través de la punta de pulverización (94) se carga eléctricamente para la descarga desde la punta de pulverización (94) en un patrón de partículas líquidas cargadas electrostáticamente. La tapa de aire (44) también define un paso de flujo de aire (92) alrededor de la punta de pulverización (94) que tiene un orificio de descarga de aire (orificio de descarga de 92) desde el que el aire presurizado se dirige alrededor del patrón de partículas líquidas cargadas electrostáticamente descargando desde dicha punta de pulverización (94).

50

55

60

Objetos y sumario de la invención

Es un objeto de la invención proporcionar un conjunto de boquilla de pulverización electrostática asistido por aire presurizado que se adapta para una operación más eficaz y fiable.

65

Otro objeto es proporcionar un conjunto de boquilla de pulverización como se ha caracterizado antes que tiene una extensión de barril relativamente larga o cuerpo de boquilla y que se presta a un ensamblaje, instalación y reparación más fácil.

- 5 Un objeto adicional es proporcionar un conjunto de boquilla de pulverización electrostática del tipo anterior que es relativamente simple en su construcción y se presta a una fabricación económica.

De acuerdo con la invención se proporciona un conjunto de boquilla de pulverización electrostática de acuerdo con la reivindicación 1 de las reivindicaciones adjuntas.

- 10 Otros objetos y ventajas de la invención serán aparentes tras leer la siguiente descripción detallada y tras la referencia a los dibujos, en los que:

Breve descripción de los dibujos

- 15 La Figura 1 es una vista en alzado lateral de un conjunto de boquilla de pulverización ilustrativo de acuerdo con la invención;

- 20 la Fig. 2 es una sección vertical del conjunto de boquilla de pulverización ilustrado tomada en el plano de la línea 2-2 en la Fig. 1;

la Fig. 3 es una sección fragmentada ampliada del cabezal de entrada del conjunto de boquilla de pulverización ilustrado;

- 25 la Fig. 4 es una sección fragmentada ampliada del extremo de descarga del conjunto de boquilla de pulverización ilustrado; y

la Fig. 5 es una sección fragmentada transversal del conjunto de boquilla de pulverización tomada en la línea 5-5 de la Fig. 4.

- 30 Mientras la invención es susceptible de tener modificaciones y construcciones alternativas, una cierta realización ilustrativa de la misma se ha mostrado en los dibujos y se describirá a continuación en detalle. Debería entenderse, sin embargo, que no existe la intención de limitar la invención a la forma específica divulgada, sino al contrario, la invención debe cubrir todas las modificaciones, construcciones alternativas y equivalentes que entran dentro del alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

Descripción de la realización preferente

- 40 En referencia ahora más particularmente a los dibujos, se muestra un conjunto de boquilla de pulverización electrostática 10 de atomización de aire presurizado ilustrativo de acuerdo con la invención. El conjunto de boquilla de pulverización 10 ilustrado incluye un fluido y un cabezal de entrada de alta tensión 11, un cuerpo o barril de boquilla alargado 12 que se extiende corriente abajo desde el cabezal de entrada 11 y un conjunto de boquilla de descarga 14 en un extremo corriente abajo del cuerpo de boquilla alargado 12. Se entenderá que el cuerpo de boquilla 12 puede ser relativamente largo en su longitud en relación con su diámetro para permitir el montaje del conjunto de boquilla de pulverización 10 en una pared de un vaso de procesamiento o similar con el conjunto de boquilla de descarga 14 dentro del vaso y el cabezal de entrada 11 ubicado remotamente fuera del vaso. En la práctica, el cuerpo de boquilla alargado 12 puede tener una longitud de 10 veces o más el diámetro del cuerpo de boquilla 12, hasta 30 cm (12 pulgadas) o más.

- 50 El cabezal de entrada 11 en este caso es de forma cilíndrica, hecho de plástico u otro material eléctricamente no conductor, formado con un paso de entrada de líquido radial 16 que recibe y se comunica con un empalme de entrada de líquido 18 conectado a un suministro de líquido presurizado. El cabezal de entrada 11 se forma con un paso de entrada de atomización de aire presurizado radial 19 corriente abajo de dicho paso de entrada de líquido 16 que recibe y se comunica con un empalme de entrada de aire 20 acoplado a un suministro de aire presurizado adecuado. El cabezal de entrada 11 tiene además un paso radial 21 corriente arriba del paso de entrada de líquido 16 que recibe un empalme 22 para sujetar un cable de alta tensión 24 conectado a una fuente de alta tensión y con un extremo 24a que se extiende en el paso 21 en una relación en conexión de contacto eléctrico a un electrodo 28 axialmente soportado dentro del cabezal de entrada 11 y que se extiende corriente abajo del paso de entrada de líquido 16.

- 60 Para permitir el paso de líquido a través del cabezal de entrada 11, el electrodo 28 se forma con un paso axial interno 29 que se comunica con el paso de entrada de líquido 16 y se extiende corriente abajo a través del electrodo 28. El electrodo 28 en este caso se forma con una pluralidad de pasos radiales 30 que se comunican entre el paso de entrada de líquido 16 y el paso axial interno 29. El electrodo 28 ilustrado tiene un buje radial 31 que se extiende hacia afuera corriente abajo encajado dentro de una perforación contraria del cabezal de entrada 11 con una junta tórica de sellado 32 interpuesta entre medias.

Al llevar a cabo la realización, el cuerpo de boquilla alargado 12 incluye un miembro de cuerpo cilíndrico exterior 35 hecho de plástico, tal como se vende bajo el nombre comercial Ultem, u otro material no conductor adecuado, con un extremo corriente arriba 35a acoplado de forma roscada dentro de una perforación roscada del cabezal de entrada 11 con una junta tórica de sellado 36 interpuesta entre el miembro de cuerpo cilíndrico 35 y el cabezal de entrada 11. Un tubo de alimentación de líquido 38, hecho de acero inoxidable u otro metal conductor eléctricamente, se extiende axialmente a través del miembro de cuerpo cilíndrico exterior 35 para definir un paso de flujo de líquido 39 para la comunicación de líquido entre el paso de líquido de electrodo axial 29 y el conjunto de boquilla de descarga 14 y para definir un paso de aire de atomización anular 40 entre el tubo de alimentación de líquido 38 y el miembro de cuerpo cilíndrico exterior 35. Un extremo corriente arriba del tubo de alimentación de líquido 38 que sobresale sobre el extremo de entrada roscado 35a del miembro de cuerpo de boquilla cilíndrico exterior 35 encaja dentro de una perforación cilíndrica de abertura hacia abajo 45 en el buje de electrodo 31 en la relación de conducción eléctrica. Con el electrodo 28 cargado por el cable de alta tensión 24, se verá que la alimentación de líquido al paso de entrada 16 se cargará eléctricamente durante su recorrido a través del paso de electrodo 29 y el tubo de alimentación de líquido 38 a lo largo de toda la longitud del cuerpo de boquilla alargado 12. El aire presurizado en este caso se comunica a través del paso de entrada de aire presurizado radial 19 alrededor del extremo corriente arriba del tubo de alimentación de líquido 38 y después en el paso de aire anular 40 entre el tubo de alimentación de líquido 38 y el miembro de cuerpo cilíndrico exterior 35.

Siguiendo con esta realización, el tubo de alimentación de líquido 38 se mantiene en una relación de contacto eléctrico fiable y precisa con el electrodo 28 para cargar de manera eficaz eléctricamente el líquido a través de su paso desde el cabezal de entrada 11 y a través del cuerpo de boquilla alargado 12 a la boquilla de pulverización 14. Para este fin, el conjunto de boquilla de descarga 14 incluye una punta de pulverización 50 con una sección cilíndrica corriente arriba 51 en relación circundante a un extremo corriente abajo del tubo de alimentación de líquido 38 con una junta tórica de sellado 52 interpuesta entre medias. La punta de pulverización 50 incluye una sección intermedia cónica o ahusada hacia dentro 54 y una sección de nariz cilíndrica corriente abajo 56 que define un paso de flujo cilíndrico 55 y un orificio de descarga de líquido 58 de la punta de pulverización 50. La punta de pulverización 50 en este caso tiene un reborde de retención radial segmentado 59 que se extiende hacia afuera de la sección cilíndrica corriente arriba 51 que define una pluralidad de pasos de aire 57, tal como será aparente.

Para canalizar el líquido desde el tubo de alimentación 38 en y a través de la punta de pulverización 50 mientras se continúa con la carga electrostática del líquido cuando se dirige a través de la punta de pulverización 50, una unidad de aguijón conductora eléctricamente 60 se soporta dentro de la punta de pulverización 50 en relación eléctricamente conductora de contacto con un extremo corriente abajo del tubo de alimentación 38. La unidad de aguijón 60 en este caso comprende una sección de buje cilíndrica corriente arriba 61 formada con una sección de pared cónica corriente abajo 62 soportada dentro de la sección cónica intermedia 54 de la punta de pulverización 50. La sección de buje cilíndrico 61 se forma con una pluralidad de pasos de flujo de líquido radiales separados circunferencialmente 63 que se comunican entre el tubo de alimentación de líquido 38 y la sección de paso de flujo de punta de pulverización 55. Se verá que la unión de aguijón eléctricamente conductora 60, cuando se asienta dentro de la punta de pulverización 50, soporta físicamente en relación de contacto el extremo corriente abajo del tubo de alimentación de líquido 38.

Para concentrar la carga eléctrica al descargar el líquido desde la punta de pulverización, la unidad de aguijón 60 tiene un pasador de electrodo central 64 que se extiende hacia abajo soportado en relación concéntrica con la sección de paso de flujo 55 de manera que el orificio de descarga de líquido 58 se dispone anularmente alrededor del pasador de electrodo 64. El pasador de electrodo 64 tiene un extremo puntiagudo ahusado gradualmente que se extiende a una distancia, tal como entre aproximadamente 0,6 y 1,3 cm ($\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{2}$ pulgada), más allá del orificio de descarga de punta de pulverización anular 58. Se entenderá por un experto en la materia que el contacto incrementado del líquido alrededor del pasador de electrodo sobresaliente 64 cuando sale de la punta de pulverización 50 mejora adicionalmente la concentración de la carga en el líquido de descarga para una descomposición y distribución mejorada de partículas líquidas.

Siguiendo más con esta realización, el conjunto de boquilla de descarga 14 incluye una tapa de aire 70 dispuesta alrededor de la punta de pulverización 50 que define un paso de aire de atomización anular 71 alrededor de la punta de pulverización 50 y que retiene la punta de pulverización 50, la unidad de aguijón 50 y el tubo de alimentación de líquido 38 en una relación conductora ensamblada entre sí. La tapa de aire 70 en este caso define una sección de paso de flujo de aire presurizado cónica 71a alrededor del extremo corriente abajo de la punta de pulverización 50 que se comunica por medio de pasos de aire separados circunferencialmente 57 en el reborde de retención de punta de pulverización 59 con el paso de aire anular 40 entre el tubo de alimentación de líquido 38 y el miembro de cuerpo cilíndrico exterior 35 para dirigir una corriente de descarga de aire presurizado a través de un orificio de descarga anular 73 alrededor de la nariz de punta de pulverización 56 y descargando líquido desde el orificio de descarga de líquido de punta de pulverización 58. Para retener los componentes internos de la boquilla de pulverización en relación ensamblada, la tapa de aire 70 tiene un extremo cilíndrico corriente arriba 75 en acoplamiento roscado alrededor de un extremo roscado exterior corriente abajo del miembro de cuerpo cilíndrico exterior 35. La tapa de aire 70 tiene una perforación contraria 76 que recibe y soporta el reborde radial segmentado 59 de la punta de pulverización 50 para soportar la punta de pulverización 50 y, por tanto, la unidad de aguijón 60 y el tubo de alimentación de líquido 38 en relación de conducción eléctrica con el electrodo corriente arriba 28.

5 Se entenderá que con tal disposición de sujeción de tapa de aire en el extremo de descarga del conjunto de boquilla de pulverización tras el desacoplamiento y retirada de la tapa de aire 70 del miembro de cuerpo cilíndrico exterior 35, la punta de pulverización 50, la unidad de aguijón 60 y el tubo de alimentación de líquido 38 pueden ensamblarse fácilmente y retirarse sin desensamblar el miembro de cuerpo anular exterior 35 del cabezal de entrada 11. Por tanto, la tapa de aire 70 no solo define un paso de aire de atomización, sino que soporta el tubo de alimentación de líquido 38 y la unidad de aguijón 60 en relación de contacto eléctrico con el electrodo 28 y el cabezal de entrada 11 de manera que tras desatornillar la tapa de aire 70 del miembro del cuerpo de boquilla cilíndrica exterior 35, se permite un fácil acceso a los componentes internos del conjunto de boquilla de pulverización 10 para la reparación y/o sustitución.

10

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de boquilla de pulverización electrostática (10) que comprende:
 un cabezal de entrada (11) hecho de un material eléctricamente no conductor,
 un cuerpo de boquilla hueco alargado (12) soportado por dicho cabezal de entrada hecho de un material eléctricamente no conductor,
 dicho cabezal de entrada (11) que tiene una entrada de líquido (16) para acoplarse a un suministro de líquido,
 un electrodo (28) soportado dentro de dicho cabezal de entrada (11) para la conexión a una fuente eléctrica de alta tensión,
 dicho electrodo (28) teniendo un paso de líquido (29) que se comunica con dicha entrada de líquido (16),
 un tubo de alimentación alargado (38) hecho de material eléctricamente conductor dispuesto dentro de dicho cuerpo de boquilla alargado (12) con un paso de líquido de tubo de alimentación (39) que se comunica con dicho paso de líquido (29) de dicho electrodo (28),
 dicho tubo de alimentación (38) y cuerpo de boquilla alargado (12) que definen un paso de flujo de aire (40) que tiene una entrada de aire presurizado (19) para acoplarse a una fuente de aire presurizado,
 una punta de pulverización (50) hecha de un material eléctricamente conductor en un extremo corriente abajo de dicho cuerpo de boquilla (12) con un paso de líquido de punta de pulverización (55) en comunicación con dicho paso de líquido de tubo de alimentación (39) y un orificio de descarga (58) para descargar líquido desde el conjunto de boquilla de pulverización (10),
 una tapa de aire (70) sujeta a un extremo corriente abajo de dicho cuerpo de boquilla alargado (12) para sujetar y retener dicha punta de pulverización (50), tubo de alimentación de líquido (38) y electrodo (28) en relación eléctricamente de conducción entre sí de manera que tras acoplar dicho electrodo (28) a una fuente de suministro eléctrico de alta tensión, el líquido que pasa a través de dichos pasos de líquido (29) de dicho electrodo (28), tubo de alimentación (38) y punta de pulverización (50) se carga eléctricamente para la descarga desde dicha punta de pulverización (50) en un patrón de partículas líquidas cargadas electrostáticamente, y
 dicha tapa de aire (70) que define una sección de paso de flujo de aire (71a) alrededor de dicha punta de pulverización (50) en comunicación con dicho paso de flujo de aire (40) definido por dicho tubo de alimentación (38) y cuerpo de boquilla (12) y que tiene un orificio de descarga de aire (73) desde el que el aire presurizado se dirige alrededor de dicho patrón de partículas líquidas cargadas electrostáticamente que se descargan desde dicha punta de pulverización (50).
2. El conjunto de boquilla de pulverización electrostática (10) de la reivindicación 1 en el que dicha tapa de aire (70) se sujeta de manera removible a dicho cuerpo de boquilla (12) de manera que tras la retirada de dicha tapa de aire (70), dicha punta de pulverización (50) y tubo de alimentación (38) pueden retirarse del cuerpo de boquilla (12) desde un extremo corriente abajo del mismo.
3. El conjunto de boquilla de pulverización electrostática (10) de la reivindicación 1 en el que dicho cuerpo de boquilla (12) tiene una longitud alargada de al menos diez veces su diámetro.
4. El conjunto de boquilla de pulverización electrostática (10) de la reivindicación 1 en el que dicho cuerpo de boquilla (12) tiene una longitud alargada de al menos 30 cm (doce pulgadas).
5. El conjunto de boquilla de pulverización electrostática (10) de la reivindicación 1 que incluye un agujón (60) dispuesto dentro de dicha punta de pulverización (50) en una relación interpuesta conductora eléctricamente entre dicha punta de pulverización (50) y el tubo de alimentación (38), dicho agujón (60) teniendo un paso de líquido de agujón (63) que se comunica entre dicho tubo de alimentación (38) y el paso de líquido de punta de pulverización (55), y dicho agujón (60) teniendo un pasador de electrodo corriente abajo (64) colocado concéntricamente dentro de dicho paso de líquido de punta de pulverización (55) y que sobresale hacia afuera de dicho orificio de descarga de punta de pulverización (58) para mejorar la carga electrostática del líquido que se descarga desde la punta de pulverización (50).
6. El conjunto de boquilla de pulverización electrostática (10) de la reivindicación 5 en el que dicha punta de pulverización (50) tiene una sección cilíndrica corriente arriba (51), una sección cónica intermedia ahusada hacia dentro (54) y una porción de nariz cilíndrica corriente abajo (56) que define dicho orificio de descarga de punta de pulverización (58), y dicho agujón (60) tiene una porción cilíndrica corriente arriba (61) concéntricamente dispuesta dentro de la sección cilíndrica corriente arriba (51) de dicha punta de pulverización (50), una sección intermedia cónica (62) asentada en relación eléctricamente conductora con la sección cónica intermedia (54), y el pasador de electrodo corriente abajo (64) dispuesto concéntricamente dentro de dicha porción de nariz cilíndrica (56) y que se extiende corriente abajo de la misma.
7. El conjunto de boquilla de pulverización electrostática (10) de la reivindicación 6 en el que dicho agujón (60) se forma con una pluralidad de pasos de líquido de agujón (63) que se comunican entre dicho tubo de alimentación (38) y el paso de líquido de punta de pulverización (55).
8. El conjunto de boquilla de pulverización electrostática (10) de la reivindicación 7 en el que dicha punta de pulverización (50) tiene un reborde de retención de extensión hacia afuera (59) interpuesto entre un extremo

corriente abajo de dicho cuerpo de boquilla (12) y dicha tapa de aire (70), y dicho reborde de retención (59) formándose con una pluralidad de pasos de aire (57) para la comunicación de aire presurizado entre dicho paso de flujo de aire (40) definido entre dicho tubo de alimentación (38) y el cuerpo de boquilla (12) y la sección de paso de flujo de aire (71a) definida por la tapa de aire (70).

5 9. El conjunto de boquilla de pulverización electrostática (10) de la reivindicación 1 en el que dicha entrada de aire presurizado (19) se comunica a través de dicho cabezal de entrada (11) con dicho paso de flujo de aire (40) definido por dicho tubo de alimentación (38) y dicho cuerpo de boquilla (12).

10 10. El conjunto de boquilla de pulverización electrostática (10) de la reivindicación 1 en el que dicho electrodo (28) se soporta dentro de dicho cabezal de entrada (11) con el paso de líquido (29) de dicho electrodo (28) en alineación axial con el paso de líquido de tubo de alimentación (39), dicha entrada de líquido (16) comunicándose con dicho paso de líquido (29) de dicho electrodo (28) a través de un lado del mismo.

15 11. El conjunto de boquilla de pulverización electrostática (10) de la reivindicación 1 en el que dicho tubo de alimentación (38) se extiende más allá de un extremo corriente arriba de dicho cuerpo de boquilla (12) en un receptáculo (45) de dicho electrodo (28) en una relación de conducción eléctrica con este.

20 12. El conjunto de boquilla de pulverización electrostática (10) de la reivindicación 1 en el que dicho tubo de alimentación de líquido (38) y cuerpo de boquilla alargado (12) definen un paso de aire anular alrededor del tubo de alimentación (38).

25 13. Un conjunto de boquilla de pulverización electrostática (10) de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo además el conjunto de boquilla (10):

un agujón (60) dispuesto dentro de dicha punta de pulverización (50) en una relación eléctricamente conductora interpuesta entre dicha punta de pulverización (50) y el tubo de alimentación (38), dicho agujón (60) teniendo un paso de líquido de agujón (63) que se comunica entre dicho tubo de alimentación (38) y el paso de líquido de punta de pulverización (55), y dicho agujón (60) teniendo un pasador de electrodo corriente abajo (64) colocado concéntricamente dentro de dicho paso de líquido de punta de pulverización (55), en el que la tapa de aire (70) se sujeta a un extremo corriente abajo de dicho cuerpo de boquilla alargado (12) con dicha punta de pulverización (50), agujón (60), tubo de alimentación de líquido (38) y electrodo (28) reteniéndose en relación de conducción eléctrica entre sí de manera que tras el acoplamiento de dicho electrodo (28) a una fuente de suministro eléctrico de alta tensión, el líquido que pasa a través de dicho paso de líquido (29) de dicho electrodo (28), tubo de alimentación (38), agujón (60) y punta de pulverización (50) se carga eléctricamente para la descarga desde dicha punta de pulverización en un patrón de partículas líquidas cargadas electrostáticamente, y en el que dicha tapa de aire (70) se sujeta de forma removible a dicho cuerpo de boquilla (12) de manera que tras la retirada de dicha tapa de aire (70), dicha punta de pulverización (50), agujón (60) y tubo de alimentación (38) son removibles del cuerpo de boquilla (12) desde un extremo corriente abajo del mismo.

40 14. El conjunto de boquilla de pulverización electrostática (10) de la reivindicación 13 en el que dicho cuerpo de boquilla (12) tiene una longitud alargada de al menos diez veces su diámetro.

45 15. El conjunto de boquilla de pulverización electrostática (10) de la reivindicación 13 en el que dicha punta de pulverización (50) tiene una sección cilíndrica corriente arriba (51), una sección cónica intermedia ahusada hacia adentro (54) y una porción de nariz cilíndrica corriente abajo (56) que define dicho orificio de descarga de punta de pulverización (58), y dicho agujón (60) tiene una porción cilíndrica corriente arriba (61) dispuesta concéntricamente dentro de la sección cilíndrica corriente arriba (51) de dicha punta de pulverización (50), una sección intermedia cónica (62) asentada en relación eléctricamente conductora con la sección cónica intermedia (54), y un pasador de electrodo corriente abajo (64) dispuesto concéntricamente dentro de dicha porción de nariz de punta de pulverización (56) y que se extiende corriente abajo de la misma y opcionalmente en el que dicha tapa de aire (70) define la sección de paso de flujo de aire cónica (71a) alrededor de dicha sección cónica intermedia (54) de dicha punta de pulverización (50).

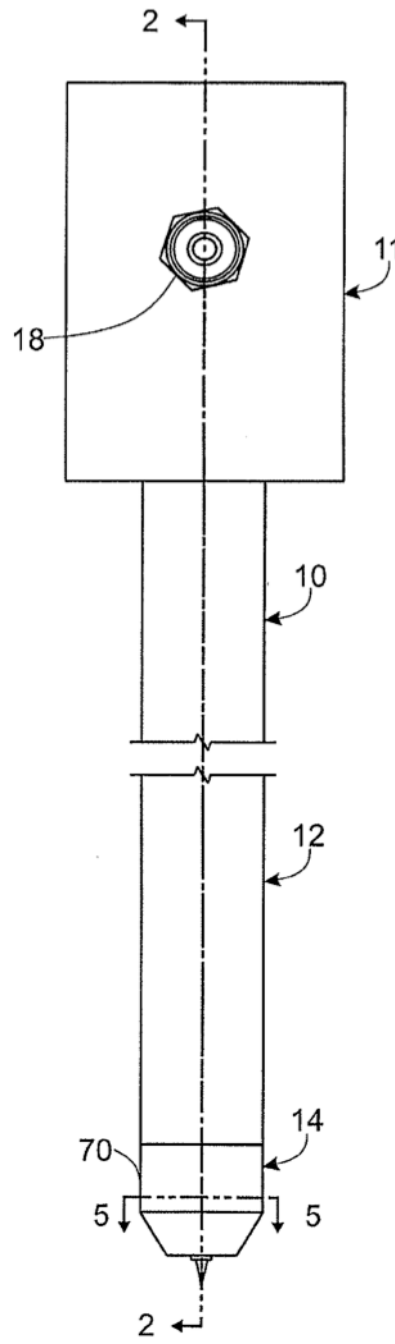
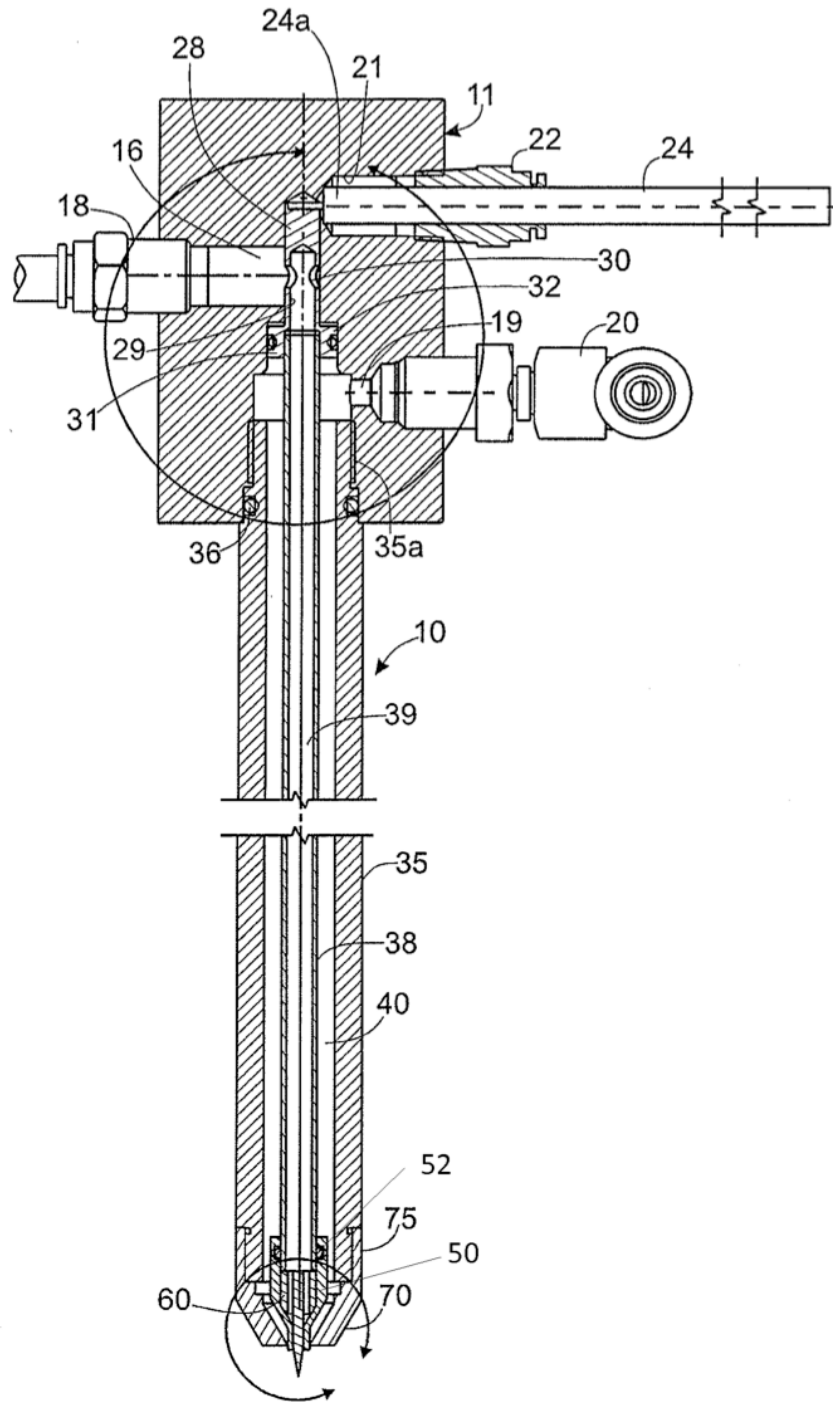


FIG. 1



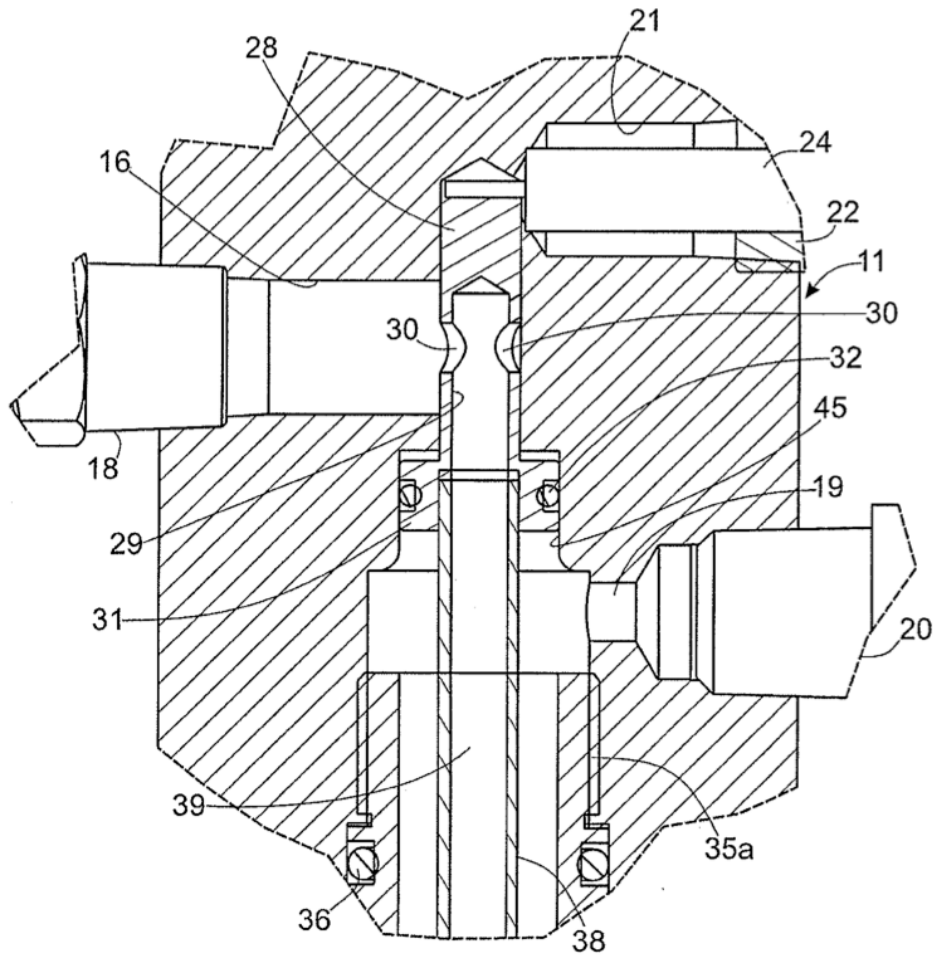
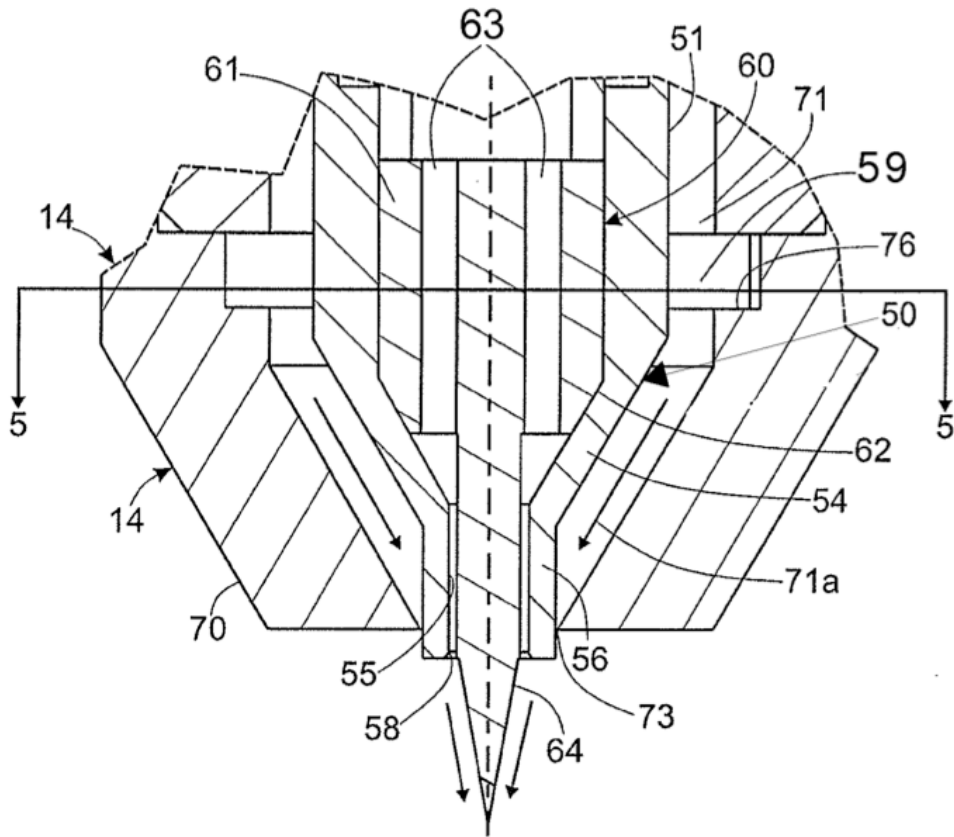


FIG. 3



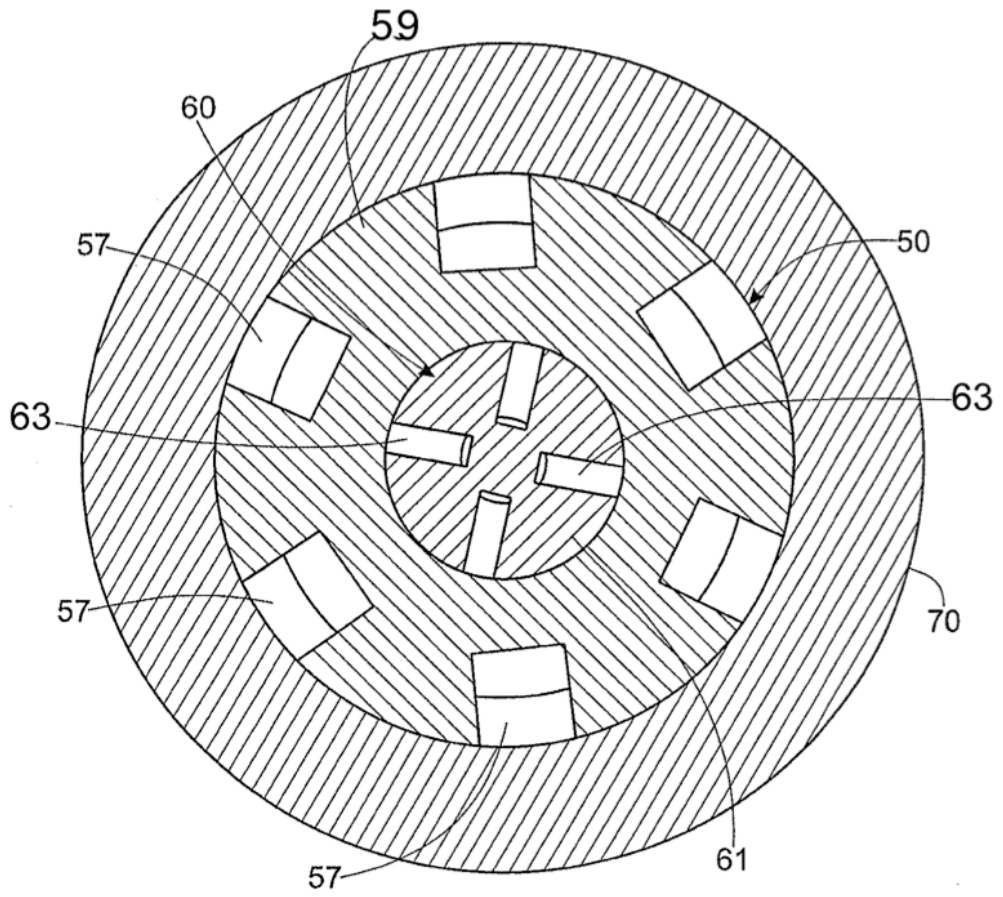


FIG. 5